IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
8 JUL 1947
Eu. 260.

EXD

Zeitschrift

für

Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

Organ des Forschungsdienstes

51. Band. Jahrgang 1941. Heft 1.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Bezugspreis: *RM* 40.— jährlich.

Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an: Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 23 38.

Inhaltsübersicht von Heft 1.

Originalabhandlungen.

Seite

Eckstein, K. † und Neu, W., Die Verwertung von Maikäfern. Mit 3 Tabellen . . . . . 1—19

Wenzl, H., Ist die Bespritzung der Blattunterseiten bei der Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Rübe notwendig? . . . 20—24

Schaerffenberg, Bruno, Bestimmungsschlüssel der wichtigsten deutschen Scarabaeidenlarven. Mit 27 Abbildungen . . . . . 24—42

Kleine Mitteilungen.

Hering, E. M., Eine neue Halmfliege aus dem Burgenland (Dipt. Chlorop.) (Goniopsita conicola sp. n.) . . . . . 43—44

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes u. Umfassendes.

Ruska, H. 44

Pfankuch, E. und Kausche, G. A. . 44

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Rudorf, W. 45

III. Viruskrankheiten.

Thung, T. H. . . . 45

Kausche, G. A. . . . 46

Pfankuch, E., Kausche, G. A. und Stubbe, G. . 46

Stanley, W. M. and Loring, H. S. . . 47

Heinze, K. und Köhler, E. 47

V. Tiere als Schaderreger.

Goffart 48

Schwartz 48

Bärner 49

Gößwald, K. 49

Janisch, E. 49

Geisthard, G. . . . 49

Steudel, W. 49

Hackbart, W. . . . 50

Mayer, A. 50

Thiem, H. 50, 51

Kunike, G. 51

Börner, C. und Wöpke, K. 52

Börner, C. und Schilder, F. A. . . 52

Börner, C. und Bramstedt, F. . . 52

Bramstedt, F. . . . 53

Körting 53

Langenbuch 53

Hähne 53

Speyer, W. 53

Zillig, H. 53

Kaufmann 53

Riggert 54

Schuch 54

Maercks, H. 54

Thiem, H. 55

Mehl, S. 55

Trappmann, W. . . 56

Schuch, K. 57

Thiem, H. und Sy, M. 57

Thiem, H. 57

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Orth und Noll . . . 57

VII. Sammelberichte.

Riehm 57

Pape 58

Zacher, Fr. 59

VIII. Pflanzenschutz.

Thiem, H. u. Sy., M. 59

Thiem, H. 59

Tomaszewski, W. . . 59

Fischer, W. . . . 59, 60

Gößwald, K. 60

Thiem, H. 60

Borchert 61

Stapp, C. und Bucksteeg, W. . . 61

Zillig, H. und Herschler, A. . . . 61

Hartsuijker, Karel . 61

Trappmann, W. . . 62

Beran, F. 62

Kissel', F. 63

Djemkin, A. 63

Hensill, G. S. and Tihenko, V. J. . 63

Fischer, W. 63

Liebster, G. 64

Staudenmayer, Th. und Stellwaag, F. 64

Nolte, H.-W. 64

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

51. Jahrgang. Januar 1941 Heft 1.

Originalabhandlungen.

Die Verwertung von Maikäfern.

Von K. Eckstein † (Berlin) und W. Neu[1]) (Bonn).

Mit 3 Tabellen im Text.

Inhaltsübersicht.

Seite

A. Einleitung 1
B. Voraussetzungen für die Verwertung 3
1. Tötung der Käfer 3
2. Trocknen und Aufbewahren 4
3. Chemische Analyse 7
C. Verwertung 8
1. Dünger, Kompost 8
2. Maikäfer als Futtermittel 10
a) Vogelfutter (Geflügel, Singvögel) 10
b) Schweinefutter 11
c) Fischfutter 12
Anhang: Maikäfer als Nahrung anderer Tieer und des Menschen 14
3. Technische Verarbeitung 15
D. Zusammenfassung 16
E. Folgerungen und Forderungen 17
F. Schrifttum 18

A. Einleitung.

Im Jahre 1796, also vor fast 150 Jahren, erschien in Gotha ein Büchlein, 50 Seiten stark in Kleinoktav, von Christian Jakob Genßler, betitelt: „Der Maikäfer und seine Larve ökonomisch be-

[1]) Vorliegende von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Eckstein in Angriff genommene Arbeit war im Rohbau großenteils (Kapitel A; B 1, 2; C 1, 2 ohne Anhang) fertig, als der Verfasser am 22. IV. 1939 auf einer Erholungs- und Studienreise in Dubrovnik (Jugoslawien) durch den Tod abberufen wurde. Die Fertigstellung übernahm unter möglichster Schonung des ursprünglichen Manuskriptes dankenswerterweise der zweitgenannte Verfasser. H. Blunck.

trachtet, nebst Mitteln, ihre schädlichen Wirkungen zu verhindern". Im zweiten Kapitel gibt der Verfasser „bequeme und sichere Mittel zur Ausrottung der Käfer" an, nämlich

1. „Schütteln der Käfer über ausgebreitete Tücher,
2. ein Loch in die Erde graben, die Käfer hineintun und auf sie Kalk schütten und mit Wasser begießen, oder
3. in einem solchen Loch einen Schwefeldampf verursachen, oder
4. siedendes, oder wenigstens sehr heißes Wasser auf sie gießen."

Gegen die Larven werden Vogelschutz, Schweineeintrieb, Sammeln und zahlreiche Maßregeln bei der Bodenbearbeitung gefordert.

Genßler weist darauf hin, daß die Maikäfer der Ökonomie Vorteile gewähren können als:

1. Futter für Schweine — wenn nicht im Übermaß gegeben und unter gewissen Vorsichtsmaßregeln,
2. Dungmittel; „wenn sie mit Kalk getötet, muß ihre Wirkung als Dungmittel, besonders auf tonigem oder leimigtem Boden außerordentlich sein, besonders auch für Bäume", und betont, daß
3. ein fürtrefflicher Lack aus gewissen Teilen der Käfer gefertigt werden könne.

Man muß gestehen, daß wir, abgesehen von kleinen technischen Verbesserungen und Vervollkommnungen bis heute nicht über den damaligen Standpunkt hinausgekommen sind.

Die Durchsicht des die Maikäferverwertung betreffenden späteren Schrifttums hatte ein niederschmetterndes Ergebnis. Alle zwischen 1878 und 1907 erschienenen Arbeiten sind nichts anderes als kurze Wiedergaben der Ergebnisse der Versuche E. v. Wolffs in Hohenheim (1876) und A. Mayers in Wageningen (1878). Erstmalig wurde 1907 von Eckstein die Verwertung der Maikäfer als Fischfutter empfohlen. Die Angaben von Pott (1909, S. 530/31), auf die Zimmermann 1922 wieder hinweist, waren bei Erscheinen schon veraltet. Die späteren Arbeiten gleichen fast ausnahmslos den vorausgegangenen, manche sind ergänzt durch Hinweise auf Eckstein (1907). Abgesehen von bedeutungslosen Kleinigkeiten sind wir in Deutschland — das muß leider gesagt werden — bezüglich der Verwertung gefangener Maikäfer heute keinen Schritt weiter gekommen als wir vor 62 bzw. 33 Jahren waren (s. die Zusammenfassungen von Dingler in Heß-Beck, 5. Aufl. 1927, S. 194—196, und Blunck 1937, S. 273). Einer Anregung des Herausgebers folgend, der den Verfassern in dankenswerter Weise einen großen Teil des Schrifttums nachgewiesen hat, wird das nicht unwichtige Problem daher hier erneut mit dem Ziel angeschnitten, zu weiteren Versuchen anzuregen.

B. Voraussetzungen für die Verwertung.

Die Möglichkeit der wirtschaftlichen Vorteile bietenden Verwertung hängt ab von einer sofortigen und möglichst vollständigen Erfassung der erscheinenden Käfer. Was hierzu nötig ist, d. h. die Organisation des Fangens oder Sammelns soll hier nicht erörtert werden. Dagegen ist die Art der Tötung und der sich anschließenden Behandlung Voraussetzung für die Gewinnung verwertbarer Produkte aus den gefangenen Käfern.

1. Tötung der Käfer.

Auch wenn der mit orthodinitrokresolhaltigen Mitteln geführte Kampf gegen den Maikäfer den gehegten Erwartungen ganz entsprechen sollte, wird man nicht überall diese Bekämpfungsmethode anwenden können. Man wird sie vornehmlich in den Hauptflugjahren auf größeren Gebieten durchführen. Obstbäume können wegen der Verätzungsgefahr vorläufig nicht so behandelt werden. Neben der chemischen Bekämpfung wird man also von dem Sammeln der Käfer nicht absehen können.

Soll das Töten der bei den Sammelaktionen anfallenden Käfer mit kochendem Wasser erfolgen, müssen die Sammlergruppen eines Bezirkes die Käfer an einer Stelle abliefern, an der genügend kochendes Wasser zur Verfügung gehalten wird, da kein Zeitverlust eintreten darf. Der Kessel muß so viel kochendes Wasser enthalten, daß beim Eintauchen des gefüllten Sackes kein Wasser überläuft, der Sack aber auch vollständig untergetaucht wird. Der entstehende Wasserverlust muß sofort ausgeglichen werden können. Vielfach ist zu lesen, daß die Maikäfer mit „heißem Wasser übergossen“ oder mit „kochendem Wasser besprengt werden“ sollten. Es ist schon von anderer Seite darauf hingewiesen worden, daß diese Methode zur sicheren Tötung nicht genüge (Zweigelt 1914, S. 409 und 1915, S. 494). Dagegen kann sie, wo Meiereien vorhanden sind, mit Wasserdampf geschehen, indem das Dampfrohr in die Sammelgefäße eingeleitet wird (Harder 1934, S. 615).

Die Nachteile des Tötens der Käfer in kochendem Wasser sind darin zu erblicken, daß sie dabei große Mengen Wasser aufnehmen, denn, wie wir unten sehen werden, soll aus den Käfern Trockenware hergestellt werden. Kompostierung wird dem Wert der Käfer nicht gerecht. Unverständlich ist es, warum man bis in die letzte Zeit noch diese umständliche, teuere Tötungsmethode angewendet hat, da doch schon Mayer 1878 auf Grund seiner Versuche Schwefelkohlenstoff zum Töten empfohlen hat, und man seit Jahren weiß, daß der nicht feuergefährliche Tetrachlorkohlenstoff ebenso zur Tötung der Käfer verwendet werden kann. Die Käfer werden in Fässer geschüttet und

Schwefelkohlenstoff bzw. Tetrachlorkohlenstoff (100 g auf 1 hl[1]) oder einfach 1 großes Schnapsglas voll auf 1 Faß) hinzugegeben. Die Fässer sind durch gut schließende Deckel etwa ½ Stunde geschlossen zu halten (Eckstein 1907a, S. 46).

2. Trocknen und Aufbewahren.

Nach Beendigung der täglichen Sammelarbeit werden die getöteten Maikäfer zum Trocknen oder Dörren abgeliefert. In der Literatur wird vielfach auf Schwierigkeiten hingewiesen, die darin bestehen sollen, daß Fabriken, die das Trocknen übernehmen könnten, oder Ziegeleien in der Nähe der Fangstellen nicht vorhanden seien. Das Trocknen kann aber in jedem Backofen, wie sie auf den Dörfern vielfach vorhanden sind, geschehen. Die ersten diesbezüglichen Erfahrungen teilte Eckstein (1907a, S. 46) mit: „Das Trocknen der Käfer stieß damals insofern auf Schwierigkeiten, als mir niemand einen Backofen hierzu zur Verfügung stellen wollte. Nachdem auch diese Schwierigkeit überwunden ist, und durch den Versuch die Tatsache festgestellt wurde, daß die Käfer im heißen Backofen ohne denselben zu beschmieren oder sonst nachteilig zu beeinflussen, getrocknet werden können, eröffnet sich eine weite Aussicht für die Verwendung gesammelter Maikäfer".

Nach der Abtötung mit Schwefelkohlenstoff „wurden 85—90 Liter der Maikäfer auf den rein gefegten Herd des sehr stark geheizten Backofens etwa 10 cm hoch aufgeschichtet und während der Röstzeit drei- bis viermal gewendet. Der Ofen hatte etwa die doppelte Hitze, welche zum Brotbacken erforderlich ist. Die Maikäfer verbleiben etwa 12 Stunden im Ofen, wurden dann herausgenommen, worauf der Ofen frisch geheizt werden mußte".

„85—90 Liter gerösteter Maikäfer wiegen 15—20 Pfund."

Die Kosten der Maikäfervertilgung erhöhten sich damals durch das Rösten je Liter um 1—2 Pfennig.

Seitdem sind nur von Schimitschek (1935) und F. Eckstein (1938) Verbesserungsvorschläge, die etwas Neues enthalten, gemacht worden. Ersterer führte aus: „Das Rösten bzw. Trocknen der Maikäfer geschieht in Backöfen oder in einfachen gemauerten Gruben, die 2 bis 3 Stunden gut angeheizt werden. Dann werden die getöteten Maikäfer, die zuerst der Sonne zum Übertrocknen ausgesetzt werden, aufgeschichtet, das Ganze lose mit Brettern bedeckt und die Maikäfer öfter umgeschaufelt. Die Käfer werden nur 5 cm hoch aufgeschichtet und sind nach 6 Stunden fertig und gut geröstet".

Hierzu ist zu bemerken: Wenn die Käfer nur 5 cm hoch aufgeschüttet werden sollen, dann kann ein Trockenofen von 4 qm Fläche

[1]) Nach Poloshenzeff (1934) genügen 30 g. Die Abtötung mit Schwefelkohlenstoff, die viermal billiger als mit heißem Wasser ist, beeinflußt weder Geschmack noch Nährwert der Käfer.

40 000 : 5 = 200 000 ccm = 2 hl Käfer fassen. Es fragt sich, für welchen Radius der örtlichen Sammeltätigkeit ein solcher Ofen in einem starken Flugjahr ausreicht, da bei sechsstündigem Trocknen einer Beschickung täglich deren nur zwei erfolgen können. Auch nur kurze Zeit liegen bleiben dürfen die Käfer nicht, schon des entstehenden Geruches wegen.

Um der Zersetzung der abgetöteten Käfer zu begegnen, machte F. Eckstein den noch zu prüfenden Vorschlag (1938, S. 197), sie noch vor der Trocknung zu mahlen, da die so erhaltene halbflüssige Käfermasse vermutlich viel leichter als die ganzen Käfer getrocknet werden könne. Dies würde eine Abänderung des unten vorgeschlagenen Trockenapparates erfordern.

Der Bau fester Trockenöfen (Schimitschek 1935) wird stets auf Schwierigkeiten stoßen, deshalb hatte ich (Eckstein) erwogen, ob man einen transportablen Trockenapparat bauen könne, der je nach den Flugjahren an anderen Stellen benutzt werden könnte. Auf eine an den Verein Deutscher Ingenieure gerichtete Anfrage erhielt ich vom Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft die am 20. 12. 38 datierte Antwort, daß eine solche Art der Trocknung kaum durchzuführen sein würde. Die Maikäfer würden zweckmäßig den Abdeckereien zugeleitet. In besonderen Fällen könne auf die Grünfuttertrocknungsanlagen zurückgegriffen werden, die in größeren landwirtschaftlichen Betrieben vorhanden sind. Ein Bedürfnis für eine besondere Maikäfertrocknungsanlage bestände wohl nicht.

Durch meine (Ecksteins) Jahrzehnte zurückliegenden Bemühungen sind diese Ausführungen längst überholt: Mit dem Verband der Abdeckereien hatte ich damals verhandelt. Diese scheiden wegen der Transportfrage aus. Über die Grünfuttertrocknungsanlagen siehe unten ein Wort. Ich dachte an einen Trocknungsapparat etwa in folgender Form:

Er muß bestehen aus einer transportablen Trommel, deren Inhalt durch eine besondere Vorrichtung durcheinander geworfen wird; er wird über einer Heizvorrichtung aufgestellt und, um die Hitze möglichst auszunutzen, überdeckt. Die Technik muß die zweckmäßigste Form finden. Es läßt sich denken an eine etwa 2 m lange Trommel von 50 cm Durchmesser aus engem Maschendraht, an deren Wandung innen der Länge nach 5 je 10 cm breite Zinkstreifen herziehen. Sie ist um ihre auf 2 Gestellen ruhende Längsachse drehbar, seitlich und oben in passendem Abstand von Wellblech überdeckt und wird durch drei bis vier Azetylenbrenner erhitzt[1]).

[1]) Die Verwendung elektrischen Kraftstroms ist eine reine Kostenfrage. Leider sind die Elektrizitätstarife in Deutschland noch uneinheitlich. Eine Zusammenstellung darüber gibt alljährlich die Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung, Berlin W 62, Einemstraße 1, heraus.

Das Trocknen wird keine 6 Stunden dauern, und der Apparat wird täglich mehrmals beschickt werden können.

Die Kosten sind zu prüfen. Sie werden niedriger sein als das Fahren der toten Käfer zur Bahn, Verladen, Fracht und Anfuhr zur Fabrik, die sie auch nicht kostenlos trocknen wird[1]).

Mit den erwähnten Grünfuttertrocknungsanlagen können wir nicht rechnen. Da sie viel zu selten sind, gilt für den Transport das schon Gesagte. Falls eine solche Anlage in einem Maikäferschadgebiet vorhanden ist, kann sie allein zur Trocknung der Käfer nicht in Betrieb gesetzt werden, da dies viel zu unwirtschaftlich sein würde. Ein im Frühjahr 1939 von Neu ausgeführter Versuch (bei Tettnang in Württbg.) mit einem im Prinzip gleichen, aber viel kleineren „Allestrockner" von etwa 10 Zentner Tagesleistung war ein Fehlschlag. Bei der benutzten Anlage wurde die in einem Koksofen erzeugte Warmluft durch ein elektrisch angetriebenes Gebläse in ein Röhrensystem geleitet, auf das die toten Käfer geschüttet wurden. Die Koksfeuerung bedingte zu viel Wartung, sie konnte nicht schnell genug gelöscht oder ohne Zeitverlust in Betrieb gesetzt werden je nach Anlieferung der Käfer. Der Koksverbrauch selbst war viel zu hoch. Vom betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkt weisen die Versuche auf ein viel einfacheres Gerät hin, wie es oben von Eckstein in Vorschlag gebracht wurde. Es konnte allerdings eine schöne lufttrockene Maikäferware erzielt werden, die sich bis jetzt (Juni 1940) ausgezeichnet gehalten hat (chemische Analyse im nächsten Abschnitt). Auf 1 Ltr. gehen etwa 400 getrocknete Käfer; etwa 8,5—9 Ltr. wiegen 1 kg (etwa 3 500 Käfer; ein getrockneter Käfer wiegt reichlich ein Viertel Gramm) s. a. S. 4. Zur Erzielung von 1 Ztr. Trockenware sind 450 Ltr. frisch getöteter Käfer erforderlich (Eckstein).

Auch bei den früheren Trocknungsversuchen (Eckstein 1907) haben sich die Maikäfer gut gehalten. Sie sind allerdings vor Feuchtigkeit zu schützen, damit sie nicht schimmeln. Kleinere Mengen bewahrt man an trockenen Orten in Säcken oder Kisten auf. Sollten einmal an einer Stelle größere Vorräte gelagert werden müssen, dann ist, zumal wenn die Anlieferung sich alljährlich wiederholt, Vorkehrung zu treffen, daß der Speckkäfer, *Dermestes lardarius*, sich nicht einnistet. Der angegriffene Vorrat wäre dann möglichst bald zu verbrauchen oder für kurze Zeit auf 70 ° C zu erhitzen.

[1]) Nach Abschluß der Arbeit erschien der Bericht von Küthe (1939, S. 2221), daß er 1938 einen „Trommeltrockner" mit einer Stundenleistung von 5 Ztr. frischen Käfern verwendete. Die Unkosten waren aber höher als der für die Trockenware erzielte Preis. Die Verwertung der Käfer in einer Abdeckerei und das Trocknen in einer Ziegelei schlugen fehl. Nach brieflicher Mitteilung handelte es sich um einen Trommeltrockner, der zum Trocknen von Rückständen für Futterzwecke in der Brauerei benutzt wird. Die Heizung geschah mit Dampf. Die Trocknung dauerte nur 1 Stunde.

Obgleich die trockenen Käfer große Haltbarkeit besitzen, hat man überflüssiger Weise und ohne stichhaltigen Grund den Käfern in Fässern Kochsalz beigegeben, man wollte sie „einpökeln" (Schirmer-Neuhaus 1895). Salz ist bekanntlich hygroskopisch, die Käfer werden feucht, Fliegen belegen sie mit Eiern, und schließlich tritt Fäulnis ein. 1922 hat Zimmermann dieses Rezept wieder ausgegraben. Auf die Übelstände dieser Konservierung hat v. Wolff schon 1876 eindringlich hingewiesen.

3. Chemische Analyse.

Die chemische Analyse der Käfer soll die Frage beantworten, ob sie besser als Düngemittel oder als Nährstoffe von Haustieren Verwendung finden können. Originalanalysen werden — soweit ersichtlich — von folgenden Autoren wiedergegeben: Stöckhardt (1856), Payen (s. Bernatz 1872), v. Wolff (1876), v. Cambon (1890), Pagnoul (1895), Slowtzoff (1903), Eckstein (1907), Neu (s. unten). E. v. Wolff's Angaben erscheinen erstmalig in O. Mentzel's und A. von Lengerken's Landwirtschaftlichem Kalender 1876, Teil 1, und werden mit kleinen Veränderungen alljährlich bis 1939 wieder gebracht. Liebscher (1933) führt diese unwesentlich geänderten Zahlen an. Alle anderen in der Literatur vorhandenen Angaben gehen auf eine der genannten Originalanalysen zurück. Die Analyse der 1939 bei Tettnang getrockneten Maikäfer (Neu) führte die Landwirtschaftliche Versuchsstation der Landesbauernschaft Rheinland durch.

Soweit sich die zeitlich weit auseinanderliegenden Analysenergebnisse tabellarisch zusammenstellen ließen, ist das in den beiden Übersichten geschehen (Tab. 1 und 2). Im wesentlichen stimmen die Ergeb-

Tabelle 1. Analysen frischer Maikäfer.

	Stöckhardt 1856	Boussingault[1])	Wittstein[1])	Payen 1872	v. Wolff 1876	v. Cambon 1890	Slowtzoff 1903
Wasser	66,8	77	64		70,4	66	71,328
Org. Trockensubstanz	33,2	33	36		27,3[2])	34	28,672
Asche	1,4		1,6	1,35	2,3		1,73
Rohprotein					18,8		
Eiweiß							15
Chitin					4,8		4,1
Fett	3,81		4		3,7		3,9
Stickstoff	3,23	3,2		3,48		3,9	3,75
Verdaul. Eiweiß . .					13		
Verdauliches Fett .					3,1		

[1]) Nach Stöckhardt.
[2]) Abzüglich der Asche.

Tabelle 2. Analysen getrockneter Maikäfer.

	Stöckhardt 1856	Payen 1872	v. Wolff 1876	Pagnoul 1895	Slowtzoff 1903	Eckstein 1907	Neu
Wasser			13,5	3	7,61	9,12	8,65
Org. Trockensubstanz	100		86,5	97	92,39	90,88	91,35
Asche	4,21	4,67	6,7		6,04		6,42
Rohprotein			55,3	70,38	52,42	64,9	62,72
Fett	11,5		10,9	11,3	13,74	9,45	8,93
Stickstoff	9,57	12,07		11,06	14,6		10,04
Unverdaul. Chitin .			13,9		14,28		
Verdauliche, stickstoffhaltige Nährstoffe (Protein) .			38[1])			44,8	38,68
Verdaulich. Eiweiß .							27,45
Verdauliches Fett .			9,1			7,84	

nisse überein. Abweichungen sind wohl auf verschiedene Methodik zurückzuführen. Frische Maikäfer bestehen aus rund 70% Wasser und 27—30% organischer Trockensubstanz. Die Asche enthält Phosphorsäure, Kali, Natron, Kalk, Magnesium. Der Wassergehalt getrockneter Käfer schwankt etwas, da die Trocknung verschieden gehandhabt wurde.[2]) Protein- und Fettgehalt sind überall fast gleich hoch, die verdaulichen Anteile bedeutend.

Die Verwertung der Maikäfer kann, abgesehen von einer technischen Verarbeitung, als Dung- oder Futtermittel erfolgen. Aus den Analysen geht hervor, daß der Futterwert der Käfer höher als der Dungwert ist. Das Einzelne wird in den folgenden Abschnitten gesagt werden.

C. Verwertung.

1. Dünger, Kompost.

Wenn keine Möglichkeit besteht, die gesammelten Maikäfer zu trocknen, kommt ihre Kompostierung in Frage. Die Verfütterung frischer Käfer wird nur in wirtschaftlich nicht ins Gewicht fallendem Ausmaß erfolgen können, da sie ungetrocknet nicht genügend haltbar sind.

Schon 1856 war Stöckhardt auf Grund seiner Versuche zu dem Schluß gekommen, „daß die Maikäfer nach Maßgabe ihrer Bestandteile

[1]) In älteren Veröffentlichungen steht diese Zahl unter „verdauliches Eiweiß".

[2]) Nach Poloshenzeff (1934) ist ein Wassergehalt von 14—16 % der getrockneten Ware noch wirtschaftlich tragbar.

ein sehr wertvolles, kräftig und zugleich schnellwirkendes Düngemittel darstellen, dessen Wirkungswert im frischen Zustand auf nahezu $^1/_6$ (im trockenen auf $^1/_2$) vom peruanischen Guano zu schätzen sein möchte. Mit dieser Schätzung erklärte sich auch ein Praktiker, Herr Rittergutsbesitzer Kunert auf Schieritz, einverstanden, der Maikäferkompost schon in größeren Massen dargestellt und zur Düngung verwendet hat. Derselbe bezeichnete nach seinen Erfahrungen diesen Kompost ganz besonders noch als einen vorzüglichen Dünger für Grasland. Die Herstellung eines solchen geschieht auf die einfachste Weise so, daß man... die getöten Käfer auf einer Erdschicht 1—1 ½ Zoll hoch ausbreitet, mit staubigem gelöschten Kalk (oder Mergelpulver) einpudert und mit einer gleichhohen oder etwas stärkeren Erdschicht überdeckt, worauf wieder Käfer folgen usw. Eine solche Maikäfer-Kalk-Erdemischung, die im Juni vorigen Jahres dargestellt und allmonatlich umgestochen und mit Wasser angefeuchtet worden ist, erweist sich jetzt als stark salpeterhaltig, denn ... von dem in den Maikäfern enthaltenen Stickstoff haben sich 31% in der angegebenen Zeit in Salpetersäure umgewandelt". Diese Vorschrift gibt Liebscher (1933) wieder, wenn er schreibt, in 30—40 cm tiefen Gruben sollen die Käfer 15—20 cm hoch aufgeschüttet werden, dann nach einer Kalkgabe die Erde 5 cm hoch aufgebracht werden usf. bis der Haufen 1½ m hoch ist. Er soll mit Erde 20 cm stark auch an den Seiten abgedeckt und mit Wasser überbraust werden. Schon im Herbst, spätestens aber im Frühjahr ist der Kompost gut.

Puster (1910, S. 643) breitete die toten Käfer auf Torfmull aus, verfuhr aber im übrigen genau so (wörtliche Wiedergaben bei Escherich 1916, S. 148/149; Forstinsekten **2**. 1923, S. 97/98; Heß-Beck, 5. Aufl., **1**, 1927, S. 194/195).

Heß schlug 1898 vor, die Käfer erst zu zerstampfen und mit Erde, Torfabfällen oder Sägespänen zu mischen, „um entweichende Gase zu fixieren, bis die Masse geruchlos geworden ist. Noch vorteilhafter wäre die Bindung mit Knochenmehl. Je 1 ha sollen 4—8 Ztr. dieser Mischung gegeben und darüber noch Stallmist ausgebreitet werden". Nach anderen Vorschriften (Wahl 1921) sollten außer ungelöschtem Kalk, Torfmull und Erde auch Schlamm zugesetzt, die Masse später durchgeschaufelt und mit Spülwasser oder verdünnter Jauche übergossen werden, damit die Käfer recht bald in Fäulnis übergehen.

Es ist überflüssig, alle weiteren Vorschläge hier im einzelnen mitzuteilen. Bezeichnend ist, daß mancherlei Vorschriften zur Kompostierung der Käfer gegeben werden, daß aber nirgends eine ausführliche Nachricht oder auch nur ein Hinweis auf die tatsächliche Verwendung der kompostierten Käfer und noch weniger über die Wirkung einer solchen Düngung zu finden ist.

2. Maikäfer als Futtermittel.

a) Vogelfutter (Geflügel, Singvögel).

Die Verwendung der Maikäfer als Hühnerfutter hat Mayer 1878[1]) erstmalig empfohlen, alle späteren Autoren bringen nichts Neues zur Sache. Er sagt: „Als Futter für Geflügel würde sich empfehlen die Käfer zu mahlen und mit der 3—4 fachen Menge wohlfeilen Mehles ein Brot daraus zu backen, nach welcher Verarbeitung das Futter selbst von Hunden kaum verweigert werden würde. Für die Verhältnisse Niederlands würden sich als beizufügendes Mehl am meisten die billigen Sorten von Reisabfällen empfehlen, welche sogar fettreich sind, und nur besonders arm an verdaulichen Eiweißstoffen". Daraus wird die ständig wiederkehrende Vorschrift gemacht (ohne Quellenangabe!), daß Maikäfer mit Reismehl verbacken werden sollen, ohne die nur für Holland geltende Voraussetzung zu beachten.

Auch wird vorgeschlagen (viele Autoren), den Hühnern täglich 10—20 frisch getötete — warum während der Flugzeit nicht lebende? — Käfer zu geben, was das Eierlegen fördern soll, doch wird vor zu reichlicher Gabe gewarnt, weil dadurch der „Geschmack der Eier benachteiligt" werde und „frische Maikäfer auch Durchfall verursachen könnten". Nirgends ist der Beweis für die Notwendigkeit dieser unbegründeten Bedenken und Warnungen zu finden, die neuerdings auch von Poloshenzeff (1934) für unbegründet gehalten werden.

Durch einen größeren Versuch mit getrockneten Käfern, die weder gemahlen noch mit Mehl zu Brot verbacken wurden, konnte ich (Eckstein) schon in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts feststellen, daß die tägliche Gabe derselben einen nachteiligen Einfluß weder auf den Gesundheitszustand der Hühner noch auf die Eierproduktion ausübte, auch den Geschmack der Eier nicht beeinträchtigte. Die Eier hatten eine schöne goldgelbe Farbe des Dotters und einen reinen Geschmack, sie waren von normaler Größe. Mit den Käfern habe ich etwa 8 Wochen lang die Hühner in der Weise gefüttert, daß dem um mittag gereichten Mischfutter, bestehend aus Grünpflanzen und Küchenabfällen, einige Hände voll zerdrückter Maikäfer beigemischt wurden. Genaue Aufzeichnungen über die Eierproduktion wurden auch damals regelmäßig gemacht, leider habe ich sie nicht bis heute bewahrt.

Von den Anfang Mai 1939 getrockneten Käfern (Neu) wurden in den folgenden Monaten (Versuch bis Jahresende laufend) von

[1]) Aus dem Jahre 1756 haben wir einen Brief von Voltaire, in dem er, nach dem Erwerb seiner Güter am Genfer See, anbefiehlt, „die Maikäfer von den Kastanienbäumen zu schütteln und sie dann den Hühnern zu fressen zu geben"... (David Friedrich Strauß: Voltaire. (Volksausgabe.) Leipzig: Alfred Kröner o. J. S. 71; Bonn: Emil Strauß 1895, S. 128.)

Herrn Domänenpächter H. Landerer, Tettnang, täglich etwa 1000 g unzerkleinert an 100 Hühner verfüttert. Diese nehmen die Käfer gerne auf. Nachteiliges (schlechter Geschmack der Eier) wurde nicht bemerkt. Da heute kein Fischmehl mehr zu bekommen ist, stellten die Käfer eine erwünschte Aushilfe dar.

Enten (viele Autoren) und Pfauen (Judeich und Nitsche 1895, S. 304) fressen die Käfer ebenfalls gern, ob in nennenswertem Umfang Gebrauch davon gemacht ist, ist uns nicht bekannt. Gänse nehmen die Käfer nicht.

Als Singvogelfutter sollen die Käfer gemahlen unter der Bezeichnung Insektenmehl im Handel sein (Heß-Beck 5. Aufl. **1**, 1927, S. 194). Es kann aber bezweifelt werden, ob es sich dabei immer um Maikäfer handelt. Nach eigener Erfahrung (Neu) nahm ein im Bauer gehaltener Stieglitz die getrockneten, grob zerkleinerten Käfer gern. Sie wurden ihm zusätzlich zum Körnerfutter gereicht.

Die lebenden Maikäfer werden von einer großen Zahl Vögel gern gefressen (Blunck 1938, S. 491—497) [1]). Sie würden in der Gefangenschaft vermutlich auch getrocknete Käfer annehmen. Kleinere insektenfressende Singvögel können selbstverständlich die großen Käfer nicht angreifen, sie könnten mit zweckmäßig präpariertem Maikäfermehl gefüttert werden. Man wird die unverdaulichen Chitinteile der Käfer auslesen und die wertvolleren Bestandteile entweder ohne weitere Behandlung nur kurz vor dem Füttern ein wenig anfeuchten oder sie zu besonderen kleinen Körnern formen müssen. Das wird sich durch Zugabe von etwas Zucker, Dextrin oder Stärke und wenig Wasser leicht ausführen lassen.

Durch solche Maßnahmen könnte die Einfuhr von Ameisenpuppen zur Fütterung von Singvögeln erübrigt werden. Nur zur Aufzucht von jungen Nachtigallen und einigen anderen Vögeln können für wenige Wochen des Vorsommers lebende Ameisenpuppen nicht entbehrt werden.

b) Maikäfer als Schweinefutter.

Gewiß hat man schon lange Jahre vor Genßler, der 1796 die Verwertung der Maikäfer als Futter für Schweine empfahl, sie diesen Allesfressern gegeben. Die eingehenden Versuche v. Wolff's (1876 publiziert, 1872/73 angestellt) scheinen aber die einzige ernstliche Bearbeitung der Verfütterungsfrage darzustellen.[2]) Besseres Material wurde später nicht beigebracht. Es ist deshalb zu wünschen, daß sie unter

[1]) Durch eigene Vogelmagenuntersuchungen (Eckstein) können bestätigt bzw. hinzugefügt werden: Kuckuck, Blaurake, Eichelhäher, Pirol, Elster, Wespenbussard, schwarzer Milan, Bläßhuhn, Kiebitz, Haubensteißfuß, Lachmöve.

[2]) Poloshenzeff (1934) verfütterte getrocknete Maikäfer mit bestem Erfolg an Schweine.

modernen Verhältnissen wiederholt werden. v. Wolff schätzt den Wert der Maikäfer als Schweinefutter auf Grund seiner Versuche ebenso hoch wie den von Gerstenschrot. Die beste Wirkung auf das Wachstum von Schweinen der halbenglischen Rasse erzielte ein Fütterungsverhältnis von Gerste- zu Maikäfertrockensubstanz wie 2:1.

Auf mögliche Mißerfolge bei der Verfütterung an Schweine weist Mayer (1878) hin. Diesbezügliche Angaben in den späteren Schriften gehen auf diese Quelle zurück. Mayer (1878, S. 331) sagt: „Gewöhnlich gibt man die Käfer bei den ersten Fütterungsversuchen allein, weil man eben eine übergroße Menge hat, welche so rasch als möglich verbraucht werden soll. Eine solche Fütterung ist aber eine höchst irrationelle und darum auch dem Instinkte der Tiere zuwider. Dann hört man natürlich von Futterverweigerung sprechen und die ganze Methode wird über Bord geworfen. Das Nährstoffverhältnis des Maikäferfutters ist ein so ungewöhnlich enges (1 Teil Eiweißstoffe zu 0,6 Kohlehydrate + 2,5 mal Fett), daß es beim Alleinverbrauch die denkbar größte Verschwendung darstellt. Dasselbe muß notwendig mit stärkemehlreichen Futtermitteln zusammengebracht werden, z. B. höchstens 1 kg trockenes Käferfutter mit 5 kg Kartoffeln würde ein sehr rationelles Futter für Mastschweine darstellen".

Immer wieder liest man nun die Vorschrift, daß 1 kg getrocknete Maikäfer mit 5 kg Kartoffeln vermischt verfüttert werden müsse. Statt der Kartoffeln wird auch geschrotetes Getreide als Zugabe genannt. Und wenn Mayer sagte, daß die ausschließliche Käferfütterung dem Instinkt der Tiere zuwiderlaufe, und sie sich deshalb bald an Maikäfern überfressen haben, so gibt dies Schechner (1911) mit den Worten wieder „sie fressen sich zu rasch satt und verschmähen das geile Futter". Andere meinen „die Käfer könnten Durchfall verursachen" (siehe das Entsprechende im vorigen Abschnitt) oder „Verdauungsleiden schaffen". Auch wird gesagt, daß der Geschmack des Fleisches durch die Verfütterung der Käfer beeinträchtigt werde.

Allen diesen Angaben fehlt die Beweiskraft, denn keine stützt sich auf das Ergebnis irgendeines Versuches oder auch nur auf eine Beobachtung (Ausnahme Meyer-Hermann 1934 betr. Verdauungsstörungen bei Schweinen??).

Wegen Infektionsgefahr mit dem Riesenkratzer, *Echinorhynchus gigas*, der im Schweinedarm Verstopfungen, Verwundungen, selbst Darmdurchbohrungen (Liebscher 1933) bewirkt, sollen nur getrocknete Maikäfer oder frische nur gekocht an Schweine verfüttert werden (verschiedene Autoren).

c) Maikäfer als Fischfutter.

Die in der Letzlinger Heide im Frühjahr 1906 gesammelten Maikäfer waren getrocknet worden. Ich ließ aus ihnen ein Mehl herstellen,

d. h. ich habe sie mit einem Rollholz mechanisch zerkleinern lassen. Es ist dabei keineswegs ein mehlartiger Staub entstanden, sondern eine Mischung von größeren und kleinsten Chitinteilen mit den feiner zerriebenen inneren Körperteilen der Käfer. Dieses „Maikäfermehl" wurde zur Fütterung von Karpfen und Goldorfen verwendet. Zu dem Zweck wurde es mit so viel Roggenkleie gemischt, daß die Masse mit Wasser befeuchtet eben zusammenhielt. Dieses Mischfutter wurde auf den von mir eingeführten Futtertischen gereicht. Ein solcher Futtertisch besteht aus einem etwa 1 qm großen Kasten mit nur 10 cm hohen Seiten, der an einer freien, nicht mit Schilf bestandenen Stelle des Teiches auf dem sanft geneigten Boden durch Steine oder Pfähle befestigt ist. Nicht aber sind die Futtertische „umgestürzte Kisten", wie Schechner (1911) es verständnislos wiedergibt. Der Rand des Futtertisches muß so niedrig sein, damit die Fische ohne Kopfstehen zu müssen das Futter aufnehmen können. Eine Bretterunterlage ohne niederen Rand genügt nicht, weil die Mischung aus Roggenkleie und Käferteilen, die in faustdicken Klößen auf die Unterlage gebracht wird, bald in dem von den Fischen lebhaft bewegten Wasser zerfällt und von Unterlagen ohne Rand weggespült werden würde.

Nicht nur die Karpfen nehmen dieses Futter begierig auf, sondern auch die Goldorfen waren regelmäßige Besucher der Futtertische. Daß Schechner (1911) behauptet, ich hätte Goldfische gefüttert, zeigt, daß er den Goldfisch, jenen kleinen Zierfisch der Aquarienliebhaber, *Carassius auratus*, einen Verwandten unserer Karausche, nicht unterscheiden kann von der Goldorfe, einer Varietät des Aland, *Idus melanotus*, einem Speisefisch, der damals als Beisatzfisch in Karpfenteichen gehalten wurde.

Leider waren die mir zur Verfügung stehenden getrockneten Maikäfer im Gewicht von 100 kg in der Zeit vom 10. Juli bis 11. August verfüttert worden, so daß von da ab zur Fütterung mit Lupinen übergegangen werden mußte. Der Versuch ergab nur, daß die Karpfen Maikäfermehl sehr gern nehmen. Die zur Verfügung stehendenMengen genügten nicht zur Ermittlung des erzielten Zuwachses, da die Abfischung und Wiederbespannung des Teiches unmöglich war.

Der Futterwert der Maikäfer läßt sich auf Grund der vorhandenen chemischen Analysen berechnen. Im Vergleich mit den z. Z. der Versuche üblichen Fischfuttermitteln, Lupinen, Mais, Kadavermehl, Fischmehl, stehen die Maikäfer bezüglich der Gesamtsumme der Nährstoffe an letzter Stelle. Hinsichtlich des Fett- sowie Stickstoffgehaltes stehen sie zwischen Kadaver- und Fischmehl einerseits und der gelben Lupine andererseits, welche beide von den Teichwirten als Fischfutter besonders geschätzt werden.

Es wurde bereits bemerkt, daß Maikäfermehl nicht rein, sondern mit Roggenkleie vermischt gegeben wurde. Dies geschah, um das

Maikäfermehl zu binden, damit es in Klößen geballt auf die Futtertische unter Wasser gebracht werden konnte. Später wurde erkannt, daß hierdurch eine Mischung gegeben war, die bei gleichen Mengen beider Bestandteile und gleichbleibender Summe der verdaulichen Nährstoffe eine Zusammensetzung hat, welche in Bezug auf Fett der hochgeschätzten Lupine gleich, bezüglich der Summe der Nährstoffe ihr verhältnismäßig nahe kommt. Die Zahlen sind in Prozenten (aus Eckstein 1907a, S. 48):

Tabelle 3.

Name des Futters	Trocken-substanz	Verdauliche Nährstoffe			
		stickstoff-haltig	Fett	stickstoff-frei	Summe der Nähr-stoffe
Roggenkleie	89,0	11,4	2,2	47,6	63,7
Maikäfermehl.	90,8	44,8	7,84	—	63,6
Roggenkleie und Maikäfermehl zu gleichen Teilen	89,7	28,1	5,02	23,8	63,6
Lupine blau	26,3	5,2	5,2	41,3	75,0
Lupine gelb	32,9	4,2	4,2	38,9	74,8

Da Maikäfer und Roggenkleie etwa denselben Gehalt an verdaulichen Nährstoffen haben wie Lupine, müssen sie auch im Preise dieser gleich bewertet werden.

Aus den Zahlen der Analysen geht hervor, daß der Vorschlag „Maikäfer mit Lupinen zu Brot zu backen und brockenweise ins Wasser zu werfen" — so füttert man, nebenbei gesagt, die Fische nicht — unzweckmäßig ist. Ebenso ist auch die Mischung der Maikäfer mit Fischmehl statt Kleie nicht vorteilhaft, da diese Mischung eine weniger günstige Summe der Nährstoffe ergibt als die Mischung von Roggenkleie und zerkleinerten Maikäfern.

Im Jahre 1933 äußerte sich Liepold dahin, daß bei der Verwendung von Maikäfern „drei- und viersömmerige Speisekarpfen zumindest von der alleinigen Verfütterung der Käfer womöglich auszuschließen seien, der Gefahr eines zu hohen Fettansatzes wegen". Er empfiehlt erstmalig die Verfütterung an Forellen, auch hier mit einer Zumischung von 25—30% Kleie und 1—2% phosphorsaurem Futterkalk. Der österreichische Fischerei-Verband, Wien 18, Hochschulstraße 17, hat ein Rundschreiben herausgegeben, in dem die verschiedenen Fütterungsmöglichkeiten ausführlich beschrieben sind.

Anhang:

Maikäfer als Nahrung anderer Tiere und des Menschen.

Die Verfütterung von Maikäfern an andere als die schon genannten Tiere hat bisher keine wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Unter den

Säugern sollen Pferde die getrockneten Käfer in geeigneter Mischung mit anderem Futter nicht verschmähen (Zimmermann 1922); daß sie, zu Brot verbacken (s. Abschn. 3 b), von Hunden kaum verweigert werden dürften, erwähnt Mayer (1878). Katzen machen gern auf die abends schwärmenden Käfer Jagd und verzehren sie (Eckstein, Neu). Mayer wies schon 1878 darauf hin, daß die Zoologischen Gärten dankbare Abnehmer der getrockneten Maikäfer seien. Diese könnten zweifellos weitere Fütterungsmöglichkeiten für Säugetiere und Vögel erschließen.

Die Verwendung der Maikäfer zur menschlichen Nahrung besprechen besonders die alten Autoren. Auch ich erinnere mich aus meiner frühen Jugend, daß die Jungen den Maikäfern die Köpfe abbissen und behaupteten, sie schmeckten süß (Eckstein), ein Brauch, der auch heutigentags mancherorts noch geübt wird (Neu), da die Köpfe nach Nuß schmecken. Es paßt dazu, wenn Bechstein (1818) schreibt: „Der Konditor macht sie wie Wallnüsse ein". Plieninger (1834) erwähnt, „daß die Maikäfer von manchen Menschen aus einer eigentümlichen Liebhaberei roh, in Fett gebacken oder überzuckert, gegessen werden und wie Mandeln oder Haselnüsse schmecken sollen"; er warnt aber vor dem Genuß allzu großer Mengen. Stöckhardt (1856) bringt anhangsweise das „Urteil eines bekannten Arztes, des Dr. Schneider in Fulda, über die Verspeisung der Maikäfer". Nach dessen Angabe wird die so gute Maikäfersuppe „hier von vielen bereitet und mit Vergnügen gegessen". Diese Maikäfersuppe „ist schmackhafter, besser und kräftiger als eine Krebssuppe". Alle Gäste Dr. Schneiders, welche, ohne es zu wissen, Maikäfersuppe vorgesetzt bekamen, „verlangten doppelte, ja dreifache Portionen!". Ablehnung der Käfer als Nahrungsmittel sei Vorurteil, eine schädliche Wirkung, wie man früher glaubte, übten sie durchaus nicht aus, „sie stellen vielmehr ein herrliches Nahrungsmittel dar".

3. Technische Verarbeitung.

Über die technische Verarbeitung von Maikäfern muß auf das Schrifttum verwiesen werden. Von wirtschaftlicher Bedeutung scheinen nur die Versuche von Lugowoi (1933)[1]) zu sein (Referat von Butovitsch). Durch Kochen der Maikäfer mit Soda und Kolophonium und unter Zusatz von Fett stellte er eine brauchbare Seife her (für 2 kg Seife wurden 1 kg [ungetrocknete] Maikäfer benötigt). Im Ganzen wurden 45 000 kg Käfer verarbeitet und die gewonnene Seife mit erheblichem Gewinn verkauft. Nach Butovitsch wird das Herstellungsverfahren näher in der Arbeit geschildert. Sie enthält außerdem Angaben zur Gewinnung des Chitins aus den Maikäfern für Kunstseidenfabrikation.

[1]) Dasselbe Tatsachenmaterial 1935 erneut dargestellt.

Am gleichen Ort bespricht Butovitsch eine Arbeit von Poloshenzeff (1934) über Sammeln und Verwertung von Maikäfern.[1]) Aus der Besprechung ist aber nur ersichtlich, daß die Käfer zu Käfermehl verarbeitet wurden.[2])

1916 wies v. Tubeuf auf die Möglichkeit hin, aus Maikäfern „Insekten-Seife" zu gewinnen. Er referiert in dem gleichen Artikel v. Üxkülls Bericht (1841), der aus auf der Ölmühle gepreßten Maikäfern ein hellbrennendes Öl gewann. Daß man Ende der 1830er Jahre auch mit Erfolg versuchte, Gas aus den Maikäfern zu brennen, wird in Heß-Beck (5. Aufl. 1927, S. 195) wiedergegeben.

Die Angabe, daß Maikäfer zur Herstellung von Wagenschmiere verwendet worden seien (Haude- und Spenersche Zeitung 1836), findet sich in Heß-Beck noch 1927, obgleich Ratzeburg schon 1837 berichtet, daß die diesbezüglichen Versuche fehlgeschlagen seien.

1796 gibt Genßler an, daß ein fürtrefflicher Lack aus gewissen Teilen des Käfers gefertigt werden könne. Bechstein (1818) und genauer Ratzeburg (1837) beschreiben die Gewinnung des schwarzbraunen Saftes, den die Käfer im Schlunde haben, zur Farbherstellung. Plieninger (1834) macht Ausführungen über die Verwendung von Maikäfern als Arzneimittel und ebenfalls über Farbgewinnung.

Alle diese Vorschläge sind mit Ausnahme der erfolgreichen Herstellung von Seife in Rußland bedeutungslos. Die Verwertung der Maikäfer als Futtermittel verspricht in Deutschland größere wirtschaftliche Vorteile.

D. Zusammenfassung.

Die Abtötung der Maikäfer kann mit Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Dampf oder kochendem Wasser erfolgen. Letzteres reichert aber die frische Maikäferware mit so viel Wasser an, daß ihre nachfolgende Trocknung erschwert wird. So behandelte Käfer kommen in erster Linie zur Kompostierung in Frage. Als Frischfutterware halten sie sich in diesem Zustand nicht.

Die Konservierung der Käfer erfolgt zweckmäßig durch Trocknung mittels künstlicher Wärme. Eine geeignete Apparatur hierfür ist noch nicht endgültig erarbeitet worden. Dahingehende Vorschläge werden gemacht und die bisherigen Trocknungsversuche besprochen.

Die chemischen Analysen getrockneter Maikäfer stimmen weitgehend überein. Sie weisen einen hohen Gehalt an verdaulichem Eiweiß

[1]) Sie bewegt sich nach einer Übersetzung durch Frl. R. Kirschbaum (Berlin), nach der hier einige Fußnoten ergänzend eingefügt wurden, im Rahmen der vorliegenden.

[2]) Das Käfermehl soll in viel geringerem Maße als unzerkleinerte Käfer von Vorratsschädlingen angenommen werden (Poloshenzeff (1934).

und Fett nach. Die Verfütterung der Käfer ist der Kompostierung deshalb vorzuziehen.

Kompostierung kommt in Frage, wenn keine Möglichkeit zur Trocknung besteht. Sie ist durch abwechselnde Schichtung von abgetöteten Maikäfern, Kalk und Erde vorzunehmen.

Die Verfütterung getrockneter Käfer kann in erster Linie an Hühner, Schweine und Fische erfolgen. Geäußerte Bedenken (Bekömmlichkeit, Annahme eines unerwünschten Geschmackes von Eiern und Fleisch) sind nicht exakt belegt. Moderne Verfütterungsversuche fehlen. Für die Fischfütterung haben Eckstein (1907) und Liepold (1933) praktische Angaben gemacht.

Eine technische Verarbeitung von wirtschaftlicher Bedeutung ist in Deutschland noch nicht vorgenommen worden.

E. Folgerungen und Forderungen.

Aus dem Vorstehenden ist wohl deutlich geworden, daß es keine modernen Untersuchungen zur Beantwortung der Frage gibt, was mit den gesammelten Maikäfern am zweckmäßigsten geschehen kann. Chemische, physiologische und landwirtschaftliche Institute sollten daher in gemeinsamer Arbeit die verschiedenen Fütterungsmöglichkeiten prüfen. Die Berechtigung vielfach geäußerter Bedenken gegenüber der Verfütterung von Maikäfern ist zu klären. Insbesondere sind auch Untersuchungen darüber anzustellen, in welcher Weise die mit orthodinitrokresolhaltigen Mitteln getöteten Käfer noch zu verwerten sind[1]). Festzustellen ist schließlich der Wert der getöteten Käfer unter den heutigen Verhältnissen als Düngemittel.

Erst wenn durch umfassende Beantwortung der oben genannten Fragen die nötigen Grundlagen für eine wirtschaftliche Verwertung der getöteten Maikäfer geschaffen sind, werden die für den Staatshaushalt verantwortlichen Stellen überzeugt werden können, daß für die Bekämpfung des Maikäfers zur Verfügung zu stellende Mittel eine produktive Ausgabe darstellen. Das Sammelverfahren würde neuen Auftrieb erhalten. Voraussetzung und Angelpunkt für die Verwertung der Käfer in dem angedeuteten Sinne ist eine leicht zu handhabende Konservierungs-, d. h. Trocknungsmethode. Einerseits bedarf es mittelgroßer Anlagen, die bei den staatlicherseits durchgeführten größeren Sammelaktionen zur Verfügung stehen, andererseits sind kleine womöglich aus Hofmitteln herzustellende Anlagen vonnöten für Verhältnisse, wo die Landwirte angehalten werden, auf eigenem Grund und Boden zu

[1]) Nach Thiem (1938, S. 16) und Bernhardt (1939, S. 334) haben Hühner solche Käfer ohne Nachteil gefressen, denn diese verlieren nach kurzer Zeit ihre Giftigkeit (Marcus 1938, S. 81).

sammeln. Können ihnen dann geeignete Verfütterungsmöglichkeiten der selbst hergestellten Ware an die Hand gegeben werden, so dürfte das Interesse am Sammeln geweckt sein und die Aufgabe nicht mehr als Last empfunden werden. Zweifellos liegen hier Möglichkeiten, die Maikäferplage weiter als mit den bisherigen Maßnahmen einzudämmen

F. Schrifttum.

Hier vermißte Literatur s. bei Blunck, diese Zeitschrift **47,** 1937, 274—277, **48,** 1938, 36—39, 82—87, 269—272, 500—507. Unten sind auch einige Arbeiten aufgenommen, die im Text nicht genannt sind, aber eingesehen wurden.

Bernatz, —: Das Vertilgen der Maikäfer und Engerlinge. — Ztschr. f. d. landwirtsch. Vereine d. Großherzogt. Hessen **42,** 131—134, 1872.

Bernhardt, E.: Versuche zur Bekämpfung des Maikäfers mit Kontaktmitteln. — Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz **49,** 321—338, 1939.

Blunck, H.: Der Stand der Maikäferfrage. — Ztschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz **47,** 257—277, 1937.

— — Feinde und Krankheiten der Maikäfer. — Ebenda **48,** 488—507, 1938.

Cambon, — v.: Verwertung von Maikäfern. — Gazette Agricole 1890. Ref.: Forstl. Blätter **14,** (3. Folge), 155, 1890.

Eckstein, Fritz: Über die klimatische Bedingtheit des Zusammenbruches von Massenvermehrungen beim Maikäfer. — Verh. VII. Int. Kongr. f. Entom. Berlin, 15.—20. Aug. 1938; **3,** 2190—2200, 1939.

Eckstein, K.: Maikäferverwertung. — Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen **39,** 44—49, 1907a.

— — Maikäfer als Fischfutter. — Dtsch. Fischereiztg. Stettin S. 65, 1907b.

— — Zur Maikäferverwertung. Dtsch. Forstztg., S. 205, 1907c.

— — Die Verwendung der Maikäfer als Fischfutter. — Ill. Landw. Ztg. S. 316. 1907d.

— — Die Maikäfer, ihre Bekämpfung und Verwertung. — Dtsch. Forstztg. **26,** 465—468, 1911.

— — Dasselbe als Sonderdruck: Neudammer Forstliche Belehrungshefte. Neudamm 1912.

Escherich, K.: s. Puster 1910.

Harder, —: Alarm! — Maikäfergefahr! — Wochenschr. Landesbauernsch. Schleswig-Holstein **1,** 615, 1934.

Heß-Beck: Forstschutz. 5. Aufl., Bd. 1. Schutz gegen Tiere von M. Dingler, S. 194—196, Neudamm 1927.

Hornberger, R. und Borggreve, B.: Versuche zur Feststellung des Wertes der Maikäfer als Düngungs- und Futtermittel. — Forstl. Blätter **16** (3. Folge **3**), 185—187, 1879. (Bericht über v. Wolff 1876.)

— — und — — Zur Tötung eingesammelter Maikäfer. — Ebenda **16** (3. Folge **3**), 187, 1879. (Bericht über Mayer 1878.)

Küthe, K.: Die Maikäferbekämpfung an der Bergstraße im Mai 1938 (*Melolontha melolontha* L. und *M. hippocastani* F.). — Verh. VII. Int. Kongr. Entom. Berlin, 15.—20. Aug. 1938; **3,** 2215—2223, 1939.

Liepold, R.: Maikäfer als wirtschaftliches Fischfutter. — Österr. Fischerei-Ztg. **30,** 33—34, 1933.

Lugowoi, A. V.: Die industrielle Verwertung des Maikäfers. — Versuche und Untersuchungen der Forschungsanstalt für Waldkultur und Waldmelioration

der USSR., Lfg. 1. Forstschutz gegen Schädlinge und Krankheiten, S. 77—86, Moskau 1933. — Ref. Z. ang. Ent. **23,** 504—505, 1937.

Lugowoi, A. V.: (Über Maikäferverwertung in der Seifensiederei). Rev. Russe d'Entom. **25,** 305—307, Leningrad 1935. (Russisch.)

Marcus, B. A.: „Detal"-Bestäubungen gegen den Kiefernspanner (*Bupalus piniarius* L.). — Z. angew. Entom. **24,** 71—86, 1938.

Mayer, A.: Zu den Methoden der Maikäfervertilgung. — Fühlings Landwirtsch. Ztg. **27,** 327—331, 1878.

Pagnoul, A.: Über die Vertilgung und Nutzbarmachung der Maikäfer. — Journ. agr. pratique I, 741—742, 1895. — Ref.: Biedermanns Centralbl. f. Agriculturchemie **24,** 783, 1895.

Payen s. Bernatz 1872.

Poloshenzeff, P.: Der Maikäfer. Käfersammeln und Verwertung. — 56 S., 4 Abb., 10 Tab. Verlag OGIS, Samara 1934. — Ref.: Z. ang. Ent. **23,** 504, 1937.

Pott, E.: Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel für Landwirte und Zootechniker. Bd. 3, 530—531, Berlin 1909.

Puster, —: Ein Jahrzehnt im Kampf mit dem Maikäfer. — Forstwissenschaftl. Zentralbl. **32,** 633—649, 1910. Vgl. Escherich: Die Maikäferbekämpfung im Bienwald (Rheinpfalz). — Ztschr. f. angew. Entom. **3,** 134—156, 1916 und Escherich: Forstinsekten Bd. 2, 97—98, 1923.

Pustet, —: Die Maikäferplage und ihre Bekämpfung. — Wochenbl. Landw. Ver. Bayern **123,** 264, 1933.

Schimitschek, Erwin: Forstschädlingsauftreten in Österreich 1927—1933. — Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen **61,** 134—150, 1935.

Schirmer-Neuhaus, [Fr.]: Maikäfer als Futter. — Illustr. Landw. Ztg. **15,** 264, 1895.

— — Dreißigjährige Erfahrungen des Rittergutsbesitzers Sch.-N. — Hrsg. von Walther Müller. Neudamm 1900.

Slowtzoff, B.: Beiträge zur vergleichenden Physiologie des Hungerstoffwechsels. Erste Mitt.: Der Hungerstoffwechsel der Insekten. — Beitr. chem. Physiol. u. Pathol. **4,** 23—39, 1903.

Stöckhardt, —: Maikäfer als Düngemittel. — D. chem. Ackersmann **2,** 121—124, 1856.

Thiem, H.: Zur Lage und Gestaltung der Maikäferbekämpfung. — VII. Int. Kongr. Entom. Berlin 1938, 15.—20. Aug.; **3,** 2258—2276, 1939.

Tubeuf, C. v.: Insekten-Seife. — Naturwiss. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtsch. **14,** 510, 1916.

Üxküll, K. v.: Miscellen. — Neue Jahrb. d. Forstkde. S. 151, 1841. Nach Tubeuf, Naturw. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtsch. **14,** 510, 1916.

Wahl, Br.: Maikäferflug-Bekämpfung und -Verwertung. — Wiener landwirtsch. Ztg. **71,** 227—228, 1921.

Wolff, E. [v.]: Versuche über das Verdauungsvermögen der Schweine für verschiedene Futtermittel und Futtermischungen. Ausgeführt auf der landw. Versuchsstation Hohenheim im Jahr 1872/73 von E. Wolff, W. Funke und G. Dittmann. — D. landwirtsch. Versuchs-Stationen **19,** 241—313, 1876.

Zweigelt, F.: Zu „Der Maikäfer". — Allgem. Wein-Ztg. **31,** 408—409, 1914.

— — Die Maikäferverhältnisse in Niederösterreich. — Ebenda **35,** 33—35 und 49—51, 1918.

Ist die Bespritzung der Blattunterseiten bei der Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Rübe notwendig?

Von Hans Wenzl.

(Aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Wien.)

Die Frage, ob zur Bekämpfung der durch *Cercospora beticola* hervorgerufenen Blattfleckenkrankheit der Rübe eine Bespritzung von oben genügt oder ob auch eine besondere Behandlung der Blattunterseiten notwendig ist, hat für die technische Durchführung entscheidende Bedeutung.

Im allgemeinen wird die Ansicht vertreten, daß eine Bespritzung der Blattunterseiten unbedingt notwendig ist, um einen zufriedenstellenden Erfolg zu erzielen. Da die Infektion durch die Stomata erfolgt, die beim Rübenblatt oberseits und unterseits vorhanden sind, ist diese Auffassung sehr einleuchtend.

Die Durchsicht des einschlägigen Schrifttums zeigt jedoch, daß über diese Frage nur wenig genauere Angaben vorliegen. Bei H. Redlich „Die Versuche der Zuckerfabrik Enns zur Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe (*Cercospora beticola*) im Jahre 1934" (Sonderdruck Wien 1935) finden sich solche Angaben:

	Wurzelertrag	Digestion	Zuckerertrag
unbehandelt	100	100	100
nur von oben bespritzt	122,4	109,5	134,1
von oben und unten bespritzt . .	128,5	112	134,9.

Auf Grund der mitgeteilten Zahlen wäre die Behandlung der Blattunterseiten als unbedingt notwendig anzusehen. Es werden aber über die Größe der Versuchsparzellen und die Zahl der Wiederholungen ebensowenig Angaben gemacht wie über die verwendeten Spritzmittelmengen. Es ist natürlich anzunehmen, daß die Parzellen, auf denen auch die Blattunterseiten behandelt wurden, wesentlich mehr Spritzflüssigkeit erhalten haben, als die Flächen mit ausschließlicher Oberbespritzung. K. V. Stolze (Arbeiten a. d. Biolog. Reichsanstalt, Berlin 19 [1931] 387) berichtet gleichfalls — allerdings ohne Zahlenangaben — über einen besseren Erfolg bei gleichzeitiger Bespritzung auch der Blattunterseiten, bemerkt aber ausdrücklich, daß dafür erheblich größere Mengen Spritzflüssigkeit notwendig sind als bei alleiniger Oberbespritzung.

Eine kritische Beurteilung dieser und anderer Angaben zeigt, daß sie einen exakten Vergleich von Oberbespritzung gegenüber Ober- und Unterbespritzung nicht erlauben: Die Voraussetzung für einen

solchen Vergleich ist die Verwendung gleicher Spritzmittelmengen (Flüssigkeitsmengen) je Flächeneinheit.

Diese Grundfrage der *Cercospora*-Bekämpfung wurde in eigenen Untersuchungen im Jahre 1939 zu klären versucht. Die Versuche fanden an drei Orten in Nieder- und Oberdonau statt und waren in 5- bzw. 6facher Wiederholung angelegt. Die Einzelparzellen hatten eine Länge von 12 m und eine Breite von 14 Reihen (Reihenabstand etwa 42 cm). Als Spritzmittel fand ein bewährter „Kupferkalk" des Handels (Kupferoxychloridpräparat mit 15% Cu) in 1,5%iger Konzentration Verwendung, in einer Menge von 700 Liter je Hektar. Unabhängig von der Art der Bespritzung wurde auf jede Parzelle die gleiche Menge Spritzflüssigkeit aufgebracht. Es erfolgten drei Behandlungen in Abständen von etwa drei Wochen in der Zeit von Ende Juni bis Anfang Juli bis um den 20. August.

Die in den Versuchen verwendete Zuckerrübe war an allen drei Stellen hoch und blattreich gewachsen. *Cercospora*-Blattflecken traten in merklichem Ausmaß an allen drei Versuchsorten erst nach der zweiten Bespritzung auf (Ende Juli).

Folgende Behandlungsarten wurden untereinander sowie gegenüber den zwischengeschalteten unbehandelten Kontrollparzellen verglichen.

1. Bespritzung von oben und unten mit einem dreidüsigen Zerteilerrohr (zwei Düsen von oben nach unten wirkend, die dritte Düse, die auf einem Gleitschuh am Boden schleift, benetzt die Blätter von unten). Eine genaue Beschreibung und Abbildung dieses an Rückenspritzen anzuschließenden Zerteilerrohres findet sich bei H. Wenzl (Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, Wien 31 [1938] 12).

2. Bespritzung nur von unten mit dem genannten Zerteilerrohr, dessen obere Düsen verstopft wurden.

3. Bespritzung nur von oben mittels eines vierdüsigen Rohres (Düsen im Abstand der Rübenreihen).

Um bei der Bespritzung nur von unten bzw. nur von oben auf die einzelnen Parzellen die gleichen Flüssigkeitsmengen aufzubringen wie bei der Behandlung von oben und unten, mußte auf diesen Flächen (Behandlungsart 2 und 3) die Bespritzung wiederholt werden, wobei in entgegengesetzter Richtung durch die Reihen hindurchgegangen wurde wie das erste Mal. Bei der Bespritzung „nur von oben" wirkten die Spritzkegel nicht genau senkrecht, sondern unter etwa 45° schräg nach unten, sodaß ein Teil der mehr aufrecht stehenden Blätter stellenweise auch an der Unterseite benetzt wurde.

Bei der zweimal durchgeführten Kontrolle (September und Oktober) durch schätzende Erfassung des *Cercospora*-Befalles ergab sich an allen drei Versuchsorten einheitlich das folgende Bild: Gegenüber den ziemlich stark von *Cercospora* befallenen unbehandelten Kontrollparzellen

zeigten sämtliche bespritzten Flächen nur wesentlich geringere Schädigungen, doch war die Wirkung einer alleinigen Behandlung der Blattunterseiten deutlich schwächer als einer Behandlung von oben und unten oder nur von oben. Die alleinige Behandlung von oben war der üblichen Ober- und Unterbespritzung zumindest gleichwertig.

An einer der drei Versuchsstellen wurde die Wirkung der einzelnen Behandlungsarten durch Auszählen der durch *Cercospora* vernichteten oder stärker geschädigten Blätter näher bestimmt: dabei wurden nur solche Blätter gewertet, an denen zumindest die Hälfte der Lamina abgestorben war.

Als Ergebnis von mehr als 3000 Auszählungen ergaben sich im Mittel von je 5 gleichartig behandelten Parzellen die folgenden Zahlen:

unbehandelte Kontrollparzellen	19,4	± 1,13	Blätter	je Pflanze.
von oben und unten bespritzt	4,8	± 0,44	„	„ „
nur von oben bespritzt	3,6	± 0,44	„	„ „
nur von unten bespritzt	6,1	± 0,76	„	„ „

Dabei sind die für die Berechnung zugrunde gelegten Werte der einzelnen Parzellen selbst wieder Mittel auf je etwa 160 Bestimmungen an Einzelrüben.

Zu den obigen Unterschieden zwischen behandelten und unbehandelten Parzellen ist festzustellen, daß sie eigentlich noch größer sind, als es in den Zahlen zum Ausdruck kommt, da in den bespritzten Parzellen der Anteil von nur teilweise geschädigten Blättern beträchtlich größer war, als bei den unbehandelten Kontrollpflanzen, in denen der überwiegende Anteil der gezählten Blätter völlig vernichtet war.

Die verhältnismäßig hohen Werte der mittleren Fehler in der obigen Zusammenstellung erklären sich durch den ungleichen *Cercospora*-Befall in den verschiedenen Teilen des Versuchsfeldes: das eine Ende war deutlich weniger befallen als die übrigen Teile.

Berechnet man die mittleren Fehler m_D der Differenzen D der angegebenen Mittelwerte für die einzelnen Behandlungsarten, und wird nach Möller-Arnold und Feichtinger (Der Feldversuch in der Praxis. Wien 1929) angenommen, daß Unterschiede nur dann gesichert sind, wenn $D \geq 2\ m_D$, so ist die anscheinend bessere Wirkung der Bespritzung nur von oben gegenüber der Behandlung von oben und unten nicht als gesichert anzusehen ($D = 1{,}2$, $m_D = 0{,}62$), was durchaus mit dem Ergebnis der schätzenden Beurteilung übereinstimmt; ebenso verhält es sich mit dem Zahlenunterschied zwischen alleiniger Unterbespritzung und Behandlung von oben und unten ($D = 1{,}3$, $m_D = 0{,}87$); dagegen kann der Unterschied zwischen Bespritzung von oben und Bespritzung von unten als gesichert angesehen werden ($D = 2{,}5$, m_D

= 0,87). Dazu ist jedoch zu bemerken, daß bei der schätzenden Erfassung der Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsarten die ausschließlich von unten bespritzten Parzellen durch stärkeren *Cercospora*-Befall auch von den ober- und unterseits behandelten deutlich abstachen und nicht nur von jenen, die nur von oben bespritzt worden waren. Daraus ist zu schließen, daß eine Auszählung, wie sie in den mitgeteilten Versuchen erfolgte (nur an den 4 mittleren Reihen jeder Parzelle von insgesamt 14 Reihen Breite), zumindest nicht unter allen Umständen genügt, um gegebene Unterschiede richtig zu erfassen, sondern daß die Auszählung an einem noch größeren Anteil von Pflanzen erfolgen muß. Eine solche Zählung ist jedoch sehr mühsam und zeitraubend.

Die schätzende Ermittlung des *Cercospora*-Befalles — besonders wenn sie als Vergleich benachbart liegender Parzellen durchgeführt wird — gestattet es, noch verhältnismäßig geringe Unterschiede zu erfassen, die bei einer Auszählung, welche sich nur auf Teile der einzelnen Parzellen beschränkt, verloren gehen können, und erweist sich damit als sehr brauchbar zur Feststellung solcher Unterschiede; zu deren Wiedergabe in objektiver Form wird man allerdings nicht gerne auf Zahlenmaterial verzichten. Jedenfalls bieten die mitgeteilten Untersuchungen ein Beispiel dafür, daß die schätzende Erfassung der Schäden durch Pilzkrankheiten nicht unterbewertet und die zahlenmäßige Erfassung nicht überbewertet werden darf.

Es sei ausdrücklich betont, daß diese Ergebnisse über eine ausreichende Wirkung einer alleinigen Oberbespritzung selbstverständlich einer Bestätigung durch weitere Versuche bedürfen, ehe sie als gesicherte Grundlage für eine vereinfachte *Cercospora*-Bekämpfung gelten können. Denn so eindeutig die Ergebnisse für alle drei Versuchsorte des Jahres 1939 waren, so wäre es nicht undenkbar, daß unter anderen Verhältnissen (insbesondere ist an die Witterung zu denken) die alleinige Oberbespritzung weniger gut abschneidet. Da jedoch die Witterung an keiner der Versuchsstellen extrem trocken oder extrem feucht war, ist ein Zutreffen dieser Möglichkeit nicht wahrscheinlich.

An der Versuchsstelle mit dem stärkeren *Cercospora*-Befall (für welche das Zahlenmaterial beigebracht wurde) fiel während der gesamten Vegetationszeit etwas mehr Regen als dem Durchschnitt entspricht. Die Zeit ab Mitte August war allerdings ziemlich trocken, sodaß eine 4. Bespritzung anfangs September sich gar nicht mehr auswirken konnte und die viermal behandelten Parzellen nicht besser standen als jene, die nur dreimal (Mitte August zum letztenmal) behandelt wurden. Ein stärkeres *Cercospora*-Auftreten hätte wahrscheinlich die Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsarten noch vergrößert.

Dies dürfte auch für die beiden anderen Versuchsstellen gelten, wo die Niederschläge geringer als durchschnittlich waren.

Eine vorläufige Mitteilung über diese Ergebnisse erfolgt deshalb, weil mir die Durchführung geplanter umfangreicher Versuche über diese Frage derzeit nicht möglich ist.

Bestimmungsschlüssel der wichtigsten deutschen Scarabaeidenlarven.

Von Bruno Schaerffenberg.

(Aus dem Entomologischen Seminar der Universität Rostock.)

Mit 27 Abbildungen.

A. Einleitung.

Im folgenden habe ich es unternommen, eine Bestimmungstabelle der für Deutschland wichtigsten Scarabaeidenlarven zusammenzustellen. Eine solche Übersicht fehlte bisher in Deutschland. Die einzige Arbeit dieser Art hat Golovianko (1936) herausgebracht; ihr sind vorzügliche Abbildungen beigegeben. Sie ist jedoch in russischer Sprache verfaßt und wenig verbreitet. Meines Wissens besitzt nur das Deutsche Entomologische Institut in Berlin-Dahlem ein Exemplar, das außerordentlich häufig von dort ausgeliehen wird. Ferner wurde in Rußland von Znamenskij (1926) ein Bestimmungsschlüssel für einige Melolonthinenlarven zusammengestellt. In Deutschland hat nur Subklew (1937 und 1938) Beschreibungen der für die Land- und Forstwirtschaft bedeutendsten Melolonthinenlarven gegeben, wobei die Artdiagnose wie bei Golovjanko auf der Morphologie des Analsegments aufgebaut ist. Madle (1935 und 1936) hat im Rahmen einer größeren taxonomischen Arbeit eine Bestimmungstabelle der wichtigsten *Aphodius*-Larven aufgestellt. Die von v. Butowitsch und Lehner (1933) herausgebrachte Bestimmungstabelle enthält nur die im Kiefernwald vorkommenden Arten und keine Abbildungen. Außerdem hat Schmidt (1935) innerhalb einer größeren Arbeit über die Aphodiinen einen allgemein gehaltenen Bestimmungsschlüssel ausgearbeitet, der aber nur eine Tribusbestimmung zuläßt. Im übrigen gibt es natürlich viele Einzelbeschreibungen von Lamellicornierlarven (Schiödte 1874, Perris 1877, Grandi 1925). Ich erwähne besonders die vorzügliche Monographie, die Rittershaus (1927) von der Larve von *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* de Geer, gegeben hat. Diese Arbeiten sind jedoch in der ganzen Literatur verstreut und oft schwer zu beschaffen. Ganz abgesehen davon ist eine sichere Diagnose der Lamellicornier-

larven an Hand dieser Einzelbeschreibungen kaum möglich; sie bietet zum mindesten große Schwierigkeiten.

Die nachstehende Bestimmungstabelle ist in Anlehnung an die oben erwähnten Arbeiten, insbesondere an diejenige von Golovjanko (1936) entstanden. Die Abbildungen sind zum großen Teil Originalzeichnungen und -Photos. Mehrere sind aus Golovjanko (1936) und Madle (1935) im verkleinerten Maßstab übernommen. Bei den taxonomischen Darstellungen habe ich mich fast ausschließlich auf die Morphologie des Analsegments bezogen, da nur diese, insbesondere durch die Verschiedenheit in der Beborstung des Analsternits der einzelnen Arten, leicht erkennbare und zuverlässige Unterscheidungsmerkmale liefert. Zum ersten Male hat Perris (1877) in seiner Bestimmungstabelle auf den Bau des Analsegments Bezug genommen (vgl. a. Decoppet 1920 und Subklew 1937). Im übrigen fußen ältere Beschreibungen von Lamellicornierlarven alle auf der Morphologie der Extremitäten, der Mundwerkzeuge, sowie der Gestalt und Farbe des Körpers (Mulsant 1842, Erichson 1848, Schiödte 1874). Eine ausreichende und praktisch verwertbare Kennzeichnung der Lamellicornierlarven ist damit nicht gelungen.

Bei der Gruppierung der Larven bin ich etwas anders verfahren wie Golovjanko. Aus praktischen Gründen hielt ich für angezeigt, ohne Rücksicht auf die systematische Ordnung eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen denjenigen Melolonthinenlarven, die sich durch den Besitz von Dörnchenreihen am Analsternit auszeichnen, und denjenigen, die dort keine symetrisch angeordneten Dörnchen haben, zu treffen. Durch diese Einteilung wird, so glaube ich, die Determination nicht unwesentlich erleichtert. Auch sonst habe ich die Kennzeichnung der einzelnen Arten nicht einfach schematisch von den genannten Autoren übernommen. Es kam mir darauf an, einen Bestimmungsschlüssel für den praktischen Gebrauch zu schaffen, und ich bin deshalb bemüht gewesen, stets die leicht kenntlichen Merkmale auszuwählen und in den Vordergrund zu stellen.

Außer den Melolonthinen und Geotrupinen wurden auch die häufigsten Aphodiinen in den vorliegenden Bestimmungsschlüssel aufgenommen. Die Schwierigkeit, *Aphodius*-Larven von kleinen Maikäfer- und anderen Engerlingen zu unterscheiden, hat schon oft zu unliebsamen Verwechselungen geführt. Ihre Zusammenstellung mit den wichtigsten Lamellicorniern anderer Gruppen ermöglicht es, diesen Irrtümern erfolgreich zu begegnen.

Die Larve von *Amphimallus assimilis* Hrbst., die ich in der Eifel fand, erscheint meines Wissens zum ersten Mal in einer Bestimmungstabelle. Ihr Analsegment wird in Abbildung 9 dargestellt. Die Art ist auf trockenen, kalkreichen Böden nicht selten.

B. Bestimmungsschlüssel.

1. Letztes Segment (Analsegment) am hinteren Ende dorsalwärts mit zwei gerundeten, etwas vorstehenden Seitenlappen (Abb. 1)
Dungkäferlarven (*Aphodius*-Arten) . . . 22

An dungreichen Stellen und in Tierexkrementen, besonders auf Weiden; im Winter bis zu 10 cm tief im Boden: Mist und Humusfresser; kleine bis sehr kleine Arten.

— Letztes Segment ohne Seitenlappen am hinteren Ende 2

2. Hinterbeine bedeutend kürzer als die Mittel- und Vorderbeine; nach oben gebogen (Abb. 2).
Mistkäferlarven (*Geotrupes*-Arten)

Im Weideboden in unterirdischen Gängen: Mistfresser.

— Hinterbeine länger oder so lang wie die Mittel- und Vorderbeine: Larven stellenweise mit dichtem Haar- und Borstenbesatz, besonders auf der Rückenseite der ersten 6 Abdominalsegmente
Melolonthinenlarven 3

Abb. 1. Larve von *Aphodius rufipes* L. Ventral von hinten. S. Seitenlappen. Orig.-Phot.

Abb. 2. Larve von *Geotrupes* sp. (nach Escherich).

In Wiesen-, Feld-, Wald- und Gartenboden: Mist, Kompost und im Mulm alter Bäume.

3. Die mehr oder weniger stark mit Borsten und Haaren besetzte Bauchseite des Analsegments (Analsternit) mit zwei parallelen Längsreihen oder einer Querreihe von kleinen kegel- oder stachelförmigen Dörnchen 4

— Bauchseite des Analsegments (Analsternit) ohne solche Dörnchenreihen, nur mit Borsten besetzt 19

4. Bauchseite des Analsegments (Analsternit) mit zwei Längsreihen von Dörnchen 6

— Bauchseite des Analsegments (Analsternit) unmittelbar vor dem After mit einer querverlaufenden, bogenförmigen Dörnchenreihe.

die mit der konkaven Seite zum After gerichtet ist (Abb. 3); Dörnchen kurz, kegelförmig, in der Mitte etwas verdickt, analwärts gerichtet. Die vorderen Afterklappen (*Laminae subanales*) sind sehr groß, die hintere (dorsale) Afterklappe (*Lamina supraanalis*) ist nur schwach entwickelt[1]); Analsternit mit einer durch das ganze, mit kleinen konischen Dörnchen besetzte Borstenfeld hindurchgehenden Kahlstelle 5

5. Die Kahlstelle, welche das Borstenfeld des Analsternits in der Mitte in zwei Felder teilt, ist für gewöhnlich schmal und häufig nicht sehr ausgesprochen; Dörnchenquerreihe mit ca. 33 Dörnchen; Borstenfeld auf die hintere Hälfte des Analsternits beschränkt (Abb. 3); Larve 1,5 bis 1,75 cm lang

Serica brunnea L.

Auf Waldwiesen und an Waldrändern oft zahlreich; besonders an jungen Kiefernkulturen schädlich werdend.

— Die Kahlstelle, welche das Borstenfeld in der Mitte teilt, ist groß und deutlich ausgeprägt; sie bildet einen Winkel, der mit seiner Spitze zur Analöffnung weist; Dörnchenreihe nur aus ca. 20 Dörnchen bestehend; Borstenfeld etwa $^3/_4$ des Analsegments bedeckend (Abb. 4); Larve 1,5 bis 1,75 cm lang.

Maladera holosericea Scop.

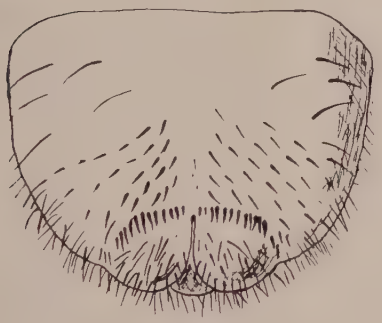

Abb. 3. Analsternit der Larve von *Serica brunnea* L. Orig.

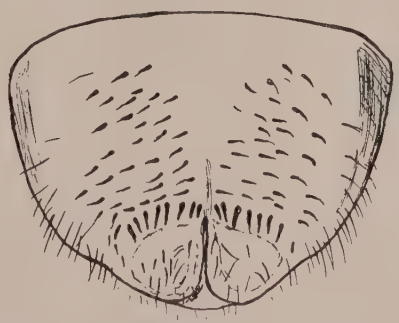

Abb. 4. Analsternit der Larve von *Maladera* (*Serica*) *holosericea* Scop. Orig.

Im Boden abgeholzter Wälder und an Waldrändern nicht selten.

6. Die beiden Dörnchenreihen weit aus dem Borstenfeld herausragend, nur zur Hälfte von dem auf den hinteren Teil des Analsternits beschränkten und dicht mit kräftigen Schaufelborsten besetzten Borstenfeld eingeschlossen, an beiden Enden einander genähert;

[1]) Die Afterspalte verläuft nur scheinbar in Richtung der Körperlängsachse; die Analöffnung ist in Wirklichkeit dreistrahlig; nur ist der durch die Laminae subanales hindurchgehende Spalt infolge der Breite der Afterklappen bedeutend länger als die beiden anderen.

die vorderen Afterklappen (*Laminae subanales*) sind klein und schmal, die hintere (dorsale) Afterklappe (*Lamina supraanalis*) ist groß und breit (Abb. 5) *Melolontha*-Arten [1]).

— Die beiden Dörnchenreihen nicht aus dem Borstenfeld herausragend, sondern innerhalb desselben verlaufend 7

7. Die zuerst parallel verlaufenden Dörnchenreihen weichen analwärts immer mehr seitlich auseinander und setzen sich entlang den beiden Afterklappen seitlich fort; alle Afterklappen nahezu gleich groß; Analöffnung dreistrahlig; das auf die hintere Hälfte des Analsternits beschränkte, im Umriß dreieckige Borstenfeld ist mit kräftigen Schaufelborsten dicht besetzt 8

— Die beiden Dörnchenreihen nach hinten nicht auseinanderlaufend und sich nicht nach den Seiten zu fortsetzend 10

Abb. 5. Analsternit der Larve von *Melolontha melolontha* L. Orig.-Phot.

Abb. 6. Analsternit der Larve von *Amphimallon solstitiale* L. Orig.-Phot.

8. Die Dörnchenreihen sind in ihrem ganzen Verlauf einfach (Abb. 6); 10 bis 14 fast gleich große konische Dörnchen je Reihe; Larven bis zu 4,5 cm lang *Amphimallon solstitiale* L.

In leichten, trockenen Lagen, besonders auf Sand zahlreich.

— Dörnchen nicht während ihres ganzen Verlaufs einfach, vielmehr stellenweise doppelt oder dreifach 9

[1]) Die Engerlinge der beiden Maikäferarten *Melontha melolontha* L. und *Melolontha hippocastani* F. sind einander außerordentlich ähnlich. Diagnostisch verwertbare Unterscheidungsmerkmale fehlen so gut wie ganz; doch wird derjenige, der die beiden Engerlingsarten öfter vor Augen bekommt, diese sehr bald auseinanderhalten können. Die *hippocastani*-Larve erscheint im Gesamthabitus gedrungener und wulstiger als diejenige von *melolontha*. Der Kopf ist gelbrotbraun und heller als bei letzterer, die eine gelbbraune Kopfkapsel hat, der Körper geht mehr ins weißliche und ist ventral fast weiß. Als Kennzeichen für die *hippocastani*-Larve werden von Schiödte (1874) und Subklew (1937) weiter angegeben: Mandibeln rötlich, mit schwarzer Spitze, Clypeus und Labrum rötlich; Rückenplatten der Segmente und Analsegmente angedunkelt, Schild und Prothorax gelblich.

9. Die Dörnchenreihen sind in ihrem hinteren Teil immer nur doppelt; Dörnchen des vorderen Teils kurz, die des hinteren Teils lang und nadelförmig; 20 bis 25 Dörnchen in jeder Reihe (Abb. 7); Larvenlänge bis zu 4,5 cm

Rhizotropus aestivus Oliv.

Auf leichten Böden nicht selten.

— Die Dörnchenreihen sind nur an den Enden einfach und doppelt, in ihrem übrigen Verlauf jedoch dreifach; unzählige kleine Dörnchen in jeder Reihe (Abb. 8); Larvenlänge bis zu 4,5 cm

Rhizotrogus aequinoctialis Herbst.

Abb 7. Analsternit der Larve von *Rhizotrogus aestivus* Oliv. (nach Golovjanko, verkleinert).

Abb. 8. Analsternit der Larve von *Rhizotrogus aequinoctialis* Herbst. (nach Golovjanko, verkleinert).

An denselben Örtlichkeiten wie *A. solstitiale* und *Rh. aestivus.*

10. Die beiden Dörnchenreihen reichen nach vorn bis an die Basis des Borstenfeldes heran 11

— Dörnchenreihen nicht bis an die Basis des Borstenfeldes heranreichend 13

11. Dörnchen kräftig entwickelt, mit breiter Basis, 15 bis 17 in jeder Reihe; das dreieckige Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits mit kräftigen Schaufelborsten dicht besetzt; alle drei Afterklappen vorhanden und ungefähr gleich groß; Analöffnung dreistrahlig (Abb. 9) *Amphimallus assimilis* Herbst.

In leichten, trockenen, kalkreichen Lagen stellenweise häufig.

— Dörnchen der beiden Längsreihen sehr klein; das im Umriß dreieckige Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits zeigt nur eine geringe Anzahl kräftiger Schaufelborsten; die hintere (dorsale) Afterklappe (Lamina supraanalis) mit dem Tergit des Analsegments nahtlos verschmolzen; die Subanalklappen miteinander verwachsen, entweder noch selbständig oder nahtlos in das Sternit des Analsegments eingegangen 12

12. Dörnchenreihen parallel, ziemlich dicht nebeneinander verlaufend, der Mittellinie sehr nahe kommend; nur 9 bis 10 winzige Dörnchen in jeder Reihe; Subanalklappe nicht mit dem Sternit des Analseg-

ments verwachsen, sondern noch selbständig (Abb. 10); das Mittelfeld des Analtergits ist von einer kreisförmigen, dunkel konturierten Rinne umgeben, die apical in der Mitte leicht eingestellt ist
Anisoplia austriaca Herbst.

Abb. 9. Analsternit der Larve von *Amphimallus assimilis* Herbst. Orig.-Phot.

Abb. 10. Analsternit der Larve von *Anisoplia austriaca* Herbst. Orig.

Auf Grünländereien und Getreidefeldern; im Süden Deutschlands (Bayern und Österreich) verbreitet: Wurzelfresser.

— Die beiden Dörnchenreihen konvergieren nach dem vorderen Ende zu etwas; Abstand der beiden Reihen größer; 15—18 kegelförmige, spitze Dörnchen, die kräftiger entwickelt sind als bei *A. austriaca*: Subanalklappe nahtlos in das Sternit des Analsegments eingegangen (Abb. 11); eine dorsale, kreisförmige Rinne auf dem Analtergit fehlt
Phyllopertha horticola L.

Abb. 11. Analsternit der Larve von *Phyllopertha horticola* L. Orig.-Phot.

Abb. 12. Analsternit der Larve von *Cetonia aurata* L. (nach Golovjanko, verkleinert).

In sehr trockenen und sehr feuchten Lagen häufig; besonders auf moorigen Wiesen; Wurzelfresser.

13. Die Dörnchenreihen laufen an ihren beiden Enden zusammen und bilden eine ovale Figur; die vorderen Afterklappen sind einheitlich miteinander verschmolzen, die hintere (dorsale) Afterklappe (La-

mina supraanalis) ist mit dem Tergit des Analsegments nahtlos verwachsen 14

— Die beiden Dörnchenreihen laufen nicht an beiden Enden zusammen und bilden keine ovalförmige Figur 15

14. Die beiden Dörnchenreihen bilden ein schmales, längliches Oval, in dessen Mitte sich die Dörnchen mehr oder weniger nähern; 21 bis 27 Dörnchen in jeder Reihe (Abb. 12); die ganze Oberfläche des Analsternits ist mit unzähligen, gerade stehenden Borsten besetzt; Länge bis zu 4,5 cm

Cetonia aurata L.[1])

Im Mulm alter Bäume; in Komposthaufen; in Gartenerde, wo die Larven zuweilen an Kulturen schädlich werden.

— Die beiden Dörnchenreihen bilden ein rundliches Oval, welches zur Analspalte hin etwas verengt ist; zwischen den großen Borsten des auf die hintere Hälfte des Analsternits beschränkten Borstenfeldes sind zahlreiche kleine, spitze Dörnchen eingestreut (Abb. 13); Länge der Larve bis zu 4 cm

Gnorimus nobilis L.

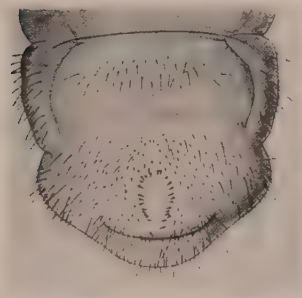

Abb. 13. Analsternit der Larve von *Gnorimus nobilis* L. (nach Golovjanko, verkleinert).

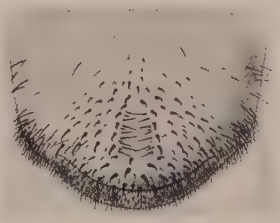

Abb. 14. Analsternit der Larve von *Anomala errans* F. (nach Golovjanko, verkleinert).

Die Larve lebt im Mulm alter Obstbäume.

15. Dörnchen der beiden Längsreihen sehr klein 17

— Dörnchen lang, nadelförmig spitz; die beiden Längsreihen fast parallel, in Richtung zur Analöffnung ein wenig auseinanderweichend; das im Umriß dreieckige Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits mit kräftigen Schaufelborsten dicht besetzt; die vorderen Afterklappen (*Laminae subanales*) miteinander zu einer einzigen Afterklappe verwachsen; die hintere (dorsale) Afterklappe (*Lamina supraanalis*) mit dem Tergit des Analsegments nahtlos

[1]) Den gleichen Bau des Analsternits zeigt die Larve von *Potosia cuprea* F., nur mit dem Unterschied, daß die beiden Dörnchenreihen nur vorn konvergieren, am analen Ende aber divergieren, 11—20 Dörnchen in jeder Reihe.

verschmolzen; Mittelfeld des Analtergits von einer kreisförmigen Rinne umgeben 16

16. Die Dörnchen der beiden Längsreihen sind verschieden lang und reichen mit ihren Spitzen oft nicht bis zu denjenigen der gegenüberliegenden Dörnchenreihe, nur selten berühren sich diese oder überkreuzen sich sogar; etwa 10 Dörnchen in jeder Reihe; die die Dörnchen umgebenden Schaufelborsten sind länger als die übrigen Borsten des Feldes (Abb. 14); Larvenlänge bis zu 3.5 cm

Anomala errans F.

Auf Wiesen und Feldern leichterer Lagen nicht selten; besonders im Osten des Reiches, Polen und Rußland; Wurzelfresser.

— Die Dörnchen der beiden Längsreihen sind gleich lang und berühren sich gegenseitig mit ihren Enden oder überkreuzen sich; etwa 10 Dörnchen in jeder Reihe (Abb. 15)

Anomala aenea Degeer.

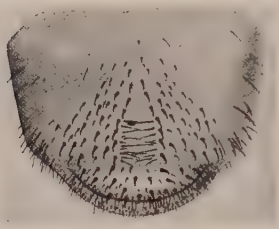

Abb. 15. Analsternit der Larve von *Anomala aenea* de Geer. (nach Golovjanko, verkleinert).

Abb. 16. Analsternit der Larve von *Polyphylla fullo* F. (nach Golovjanko, verkleinert).

Häufigste Art in Deutschland; an den gleichen Örtlichkeiten wie *A. errans*; Wurzelfresser.

17. Die dicht nebeneinander, beinahe in der Mittellinie verlaufenden Dörnchenreihen konvergieren an ihrem hinteren Ende; etwa neun dicht hintereinander stehende Dörnchen je Reihe; die Längsreihen verlaufen etwa von der Mitte des dicht mit kleinen hakenförmigen Borsten besetzten Feldes der hinteren Hälfte des Analsternits bis zur Basis der vorderen Afterklappe, in die die beiden vorderen Afterklappen (*Laminae subanales*) eingegangen sind; die hintere (dorsale) Afterklappe (*Lamina supraanalis*) ziemlich groß und breit (Abb. 16)

Polyphylla fullo L.

In sandigen Gegenden, besonders auf Dünen stellenweise häufig; Wurzelfresser.

— Die beiden Dörnchenreihen konvergieren nach ihrem vorderen Ende zu 18

18. Die beiden Dörnchenreihen berühren sich nicht am vorderen Ende; jede der beiden Reihen aus 6 bis 7 winzigen, ziemlich entfernt stehenden Dörnchen bestehend; Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits nur mit wenigen Schaufelborsten besetzt, die in der Nähe der Dörnchenreihen zwei ungleichmäßige Längsreihen bilden (6 bis 7 Borsten je Reihe) (Abb. 17); Mittelfeld des Analtergits von einer kreisförmigen Rinne umgeben; Larvenlänge bis zu 2,3 cm *Anisoplia segetum* Hrbst.[1])

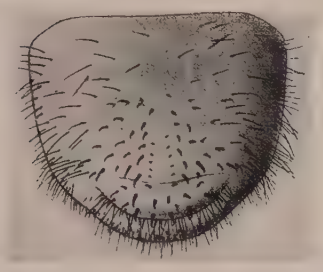

Abb. 17. Analsternit der Larve von *Anisoplia segetum* Herbst. (nach Golovjanko, verkleinert).

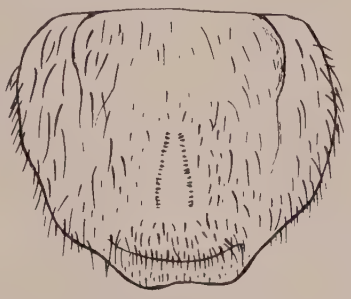

Abb. 18. Analsternit der Larve von *Tropinota* (*Epicometis*) *hirta* Poda. Orig.

Die Larven leben an den Wurzeln der Gräser; auf Wiesen und Getreidefeldern stellenweise häufig; sollen auch im verrotteten Dünger vorkommen.

— Die beiden Dörnchenreihen berühren sich am vorderen Ende und laufen dort spitzwinkelig zusammen; jede der beiden Reihen aus etwa 18 kleinen, dicht beieinanderstehenden Dörnchen bestehend; die Oberfläche des Analsternits ist mit unzähligen kleinen und großen, rötlichgelben Borsten besetzt (Abb. 18); Larvenlänge bis zu 2,5 cm *Tropinota* (*Epicometis*) *hirta* Poda.

In nährstoffreichem Boden; saprophag, von faulenden Pflanzenteilen und Humusstoffen lebend; die Art gehört zum pontischen Faunenelement und fehlt daher in den atlantischen Gebieten.

19. Analöffnung dreistrahlig; das dreieckige Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits mit kräftigen Schaufelborsten ziemlich dicht besetzt (Abb. 19); Analtergit außerordentlich stark und dicht beborstet; Larvengänge bis zu 2 cm *Hoplia*-Arten.

Auf allen Bodenarten, besonders auf Wiesen und Weiden; Wurzelfresser.

[1]) Sehr ähnlich *Anisoplia agricola* Poda; in Deutschland ebenfalls ziemlich häufig.

— Analöffnung einfach, eine mehr oder weniger nach hinten gekrümmte Querspalte bildend; die vorderen Afterklappen (*Laminae subanales*) einheitlich miteinander verwachsen 20

20. Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits mit kleinen, nicht hakenförmig gekrümmten Borsten besetzt 21

— Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits mit kleinen, hakenförmigen Borsten dicht besetzt. Die hintere (dorsale) Afterklappe (*Lamina supraanalis*) ist ziemlich stark entwickelt. Das Analsternit ähnelt stark dem der Larve von *Polyphylla fullo* F., nur mit dem Unterschied, daß die beiden Dörnchenreihen fehlen (Abb. 20) *Anoxia pilosa* F.

Abb. 19. Analsternit der Larve von *Hoplia* sp. Orig.

Abb. 20 Analsternit der Larve von *Anoxia pilosa* F. (nach Golovjanko, verkleinert).

In Süddeutschland (Hessen, Baden, Bayern, Mähren) nicht selten; Wurzelfresser.

21. Tarsen mit Krallen bewehrt. Vordere Afterklappe groß, fast die ganze Breite des Hinterendes einnehmend; die hintere mit dem Tergit des Analsegments nahtlos verschmolzen; Analspalte lang, nach hinten geöffnet; das dicht mit kleinen konischen Dörnchen besetzte Borstenfeld der hinteren Hälfte des Analsternits nach vorn zu spitzwinkelig verlaufend (Abb. 21); Hinterleibssack durch einen Gelenkeinschnitt geteilt; Larvenlänge bis zu 11 mm *Oryctes nasicornis* L.

Abb. 21. Analsternit der Larve von *Oryctes nasicornis* L. Orig.

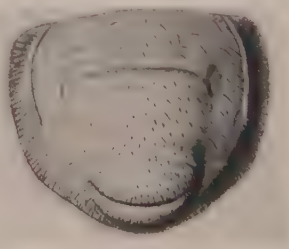

Abb. 22. Analsternit der Larve *Osmoderma eremita* L. (nach Golovjanko, verkleinert).

Hauptsächlich in Eichenlohe, aber auch im Mulm alter Bäume, besonders von Eichen, im faulen Holz, in Mistbeeten und Komposthaufen.

— Tarsen ohne Krallen. Afterklappen kleiner, die hintere (*Lamina supraanalis*) nicht mit dem Tergit des Analsegments nahtlos verschmolzen, sondern noch selbständig; Analspalte ebenfalls kürzer und geschlossen; das dichte Borstenfeld des Analsternits vorne gerade abschneidend (Abb. 22); Larvenlänge etwa 10 cm *Osmoderma eremita* L.

Im Mulm alter Baumstöcke, vor allem Eichen, auch im faulen Holz.

22. Bauchseite des Analsegments (Analsternit) mit zwei Längsreihen von zweigliederigen Klemmborsten[1]) 23
— Bauchseite des Analsegments (Analsternit) ohne Längsreihen von Klemmborsten 28
23. Die beiden Klemmborstenreihen konvergieren an beiden Enden; am vorderen Ende laufen sie direkt zusammen, während sie sich am hinteren Ende nicht berühren; jede der beiden ziemlich langen Reihen, je aus 15 bis 23 Klemmborsten bestehend, deren kurze Endglieder oft 2- bis 3-spitzig sind (Abb. 23) 24
— Die beiden Klemmborstenreihen konvergieren nur am vorderen Ende, berühren sich dort aber nicht; während sie nach hinten zu (analwärts) auseinanderweichen 25
24. Kopf rotbraun *Aphodius rufipes* L.
— Kopf gelbbraun *Aphodius depressus* Kug.

Abb. 23. Analsternit der Larve von *Aphodius rufipes* L. (nach Madle, verkleinert).

Abb. 24. Analsternit der Larve von *Aphodius prodromus* Brahm. (nach Madle, verkleinert).

25. Klemmborstenreihen sehr kurz, nur je aus etwa 6 bis 7 kurzen, stumpfen Klemmborsten bestehend, erst in der Mitte des Borstenfeldes beginnend und dann analwärts divergierend; Basalteile der Klemmborsten wenig länger als die Endglieder; Borstenfeld an der Basis mit einer Kahlstelle (Abb. 24) 26

[1]) Die spannerartige Fortbewegung der *Aphodius*-Larve (Madle 1934) wird von den Klemmborstenreihen in der Weise unterstützt, daß diese sich beim Einstemmen des Hinterendes aufrichten und, indem sie sich durch Blutdruckverminderung einander nähern, Dungteilchen zwischen sich einklemmen (Madle 1934).

— Klemmborstenreihen länger, fast durch das ganze Borstenfeld hindurchgehend; jede aus etwa 10 spitzer Klemmborsten bestehend, deren Basalteile doppelt so lang sind wie die spitzen und breiten Endglieder; Borstenfeld an der Basis ohne Kahlstelle (Abb. 25): Kopf dunkel pechbraun *Aphodius luridus* F.

26. Kopf rotbraun *Aphodius prodromus* Brahm.

— Kopf anders gefärbt 27

27. Kopf gelbbraun *Aphodius granarius* L.

— Kopf schwarzbraun *Aphodius ater* L.

28. Borstenfeld mit einer durchgehenden Kahlstelle, die dieses in zwei Hälften teilt (Abb. 26) 29

— Borstenfeld nur mit einer von der Basis bis zu seiner Mitte reichenden Kahlstelle; Borsten an der Spitze meist tief gespalten und daher zweispitzig erscheinend; Kopf gelb bis braun *Aphodius nitidulus* F.

Abb. 25. Analsternit der Larve von *Aphodius luridus* F. (nach Madle, verkleinert).

Abb. 26. Analsternit der Larve von *Aphodius fossor* L. (nach Madle, verkleinert).

Abb. 27. Analsternit der Larve von *Aphodius sordidus* F. (nach Madle, verkleinert).

29. Kahlstelle ziemlich gleichmäßig verlaufend, breit, das Borstenfeld der ganzen Länge nach deutlich teilend; Borstenfeld im basalen Teil der Kahlstelle und an den Seiten der Segmente mit hellen Chitinverstärkungen (Abb. 27) *Aphodius sordidus* F.

— Kahlstelle ungleichmäßig, im ganzen schmäler, analwärts bis etwa zur Mitte des Borstenfeldes spitzwinkelig zulaufend, dann nach dem Ende hin wieder breiter werdend (Abb. 26) 30

30. Kopf dunkelrotbraun *Aphodius fossor* L.

— Kopf hell gelbrot bis braun *Aphodius fimetarius* L.

C. Bionomische Daten.

Oftmals lassen schon die Lebensweise und die Standortsbedingungen erkennen, um welche Art von Engerlingen es sich handelt. Es soll daher hier zur Erleichterung der Bestimmung zusätzlich eine Zusammenstellung der wichtigsten bionomischen Daten versucht werden.

Melolontha-Arten.

Gegenden mit kärglichem Boden (Heide, Sand) (Uckermark, Teile von Mecklenburg, Masuren usw.) sind bekanntlich in erster Linie Brutgebiete des *hippocastani*. Seine Larve wird hier der häufigste Engerling sein. Die besseren Böden werden dagegen vorzugsweise von *melolontha* besiedelt (Ost-Holstein, Hessen (Bergstraße), Teile von Württemberg und Baden, Bayern usw.). Dort, wo reiner Sand mit lehmigem Sandboden abwechselt (z. B. an der Bergstraße), findet man meist die Grenze zwischen beiden scharf gezogen.

In Böden mit steinigem Untergrund sitzt der Maikäferengerling auch im Winter ziemlich flach (Mittelgebirge). Bei Kyllburg (Eifel) fand ich sie stellenweise nur 15 cm tief (s. a. Blunck 1938). Auch sonst geht er meist nicht so tief, wie heute noch vielfach angenommen wird. Tiefer als 60 cm habe ich bei zahlreichen Grabungen die *Melolontha*-Larve nie antreffen können. Von einer klaftertiefen Überwinterung kann in unseren Breiten kaum die Rede sein. Einige Kältegrade braucht der Maikäferengerling ebenso wenig zu fürchten wie andere Bodeninsekten, da durch Säftekonzentration der Gefrierpunkt der Körperflüssigkeit wesentlich herabgesetzt wird (s. a. Mail 1930). Der Kältetod tritt erst bei — 4° C ein (Schwerdtfeger 1939). Bei Engerlingen, die im Winter in geringer Tiefe vorgefunden werden, kann es sich also sehr wohl um Maikäferlarven handeln.

In den auf einen Massenflug folgenden Jahren ist besonders auf die kleinen Engerlinge zu achten. Ihrer ist eher Herr zu werden als der Altengerlinge.

Phyllopertha horticola L.

Dort wo der Maikäfer in jedem Jahre in mehr oder weniger großer Zahl schwärmt, wird es sich bei vorgefundenen Engerlingen wahrscheinlich vorwiegend um *Melolontha*-Larven handeln. Indessen tritt neben dem Maikäfer in manchen Gegenden der Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola* L.) nicht selten in größeren Mengen auf. In der Voreifel (Friesenrath, Hahn b. Aachen) und im Saargebiet (Schmelz, Kr. Saarlautern), wo *Phyllopertha* im Frühsommer an niedrigem Gesträuch, besonders an Farnkräutern in Mengen zu beobachten ist, habe ich bei zahlreichen Grabungen einen mehr oder minder großen Bodenbesatz seines Engerlings neben dem des Maikäfers feststellen können. Gleichsinnige Beobachtungen machte Hauchecorne (1927) in der Schorfheide. Allerdings sind die *Phyllopertha*-Engerlinge vielfach auf feuchte Örtlichkeiten beschränkt. Wiesen feuchter Senken, auch Moore sind nach meinen Beobachtungen in der Eifel und im Saargebiet bevorzugte Brutplätze. Solche Lebensräume pflegt der Maikäfer und andere Melolonthinen zu meiden. Dort angetroffene Engerlinge deuten immer auf *Phyllopertha*.

Daneben kommt der Gartenlaubkäfer aber auch an trockenen, sandigen Stellen vor. Hier kann also der Biotop keinen Hinweis auf die Artzugehörigkeit geben.

Phyllopertha horticola L. hat eine einjährige Generation (Rittershaus 1927). Die Verpuppung findet etwa Ende April statt. Anfang Juni beginnen die Imagines zu schwärmen. Die Puppe bleibt in der dorsal aufplatzenden Puppenhaut stecken (Rittershaus 1927). Bei Engerlingfunden im Frühsommer scheidet also *Phyllopertha* praktisch aus. Bemerkenswert ist, daß *Phyllopertha*-Larven auch an Feldfrüchten schädlich werden können (Blunck 1934).

Amphimallus- und *Rhizotrogus*-Arten.

Finden sich ebenfalls häufig in den Habitats des Maikäferengerlings. Freilich sind ihre Hauptwohngebiete die sandigen, kärglichen Grasflächen, Gegenden, wo der eigentliche Wald zurücktritt und Gestrüpp und niedrige Gehölze an seine Stelle treten. Auf besseren Böden vorgefundene Engerlinge lassen also keine Junikäferlarven vermuten. In den meisten Fällen wird es sich dann um Engerlinge von *Melolontha melolontha* handeln. Die Generation der Junikäfer ist mehrjährig. Vermutlich wird die Entwicklung durch örtliche klimatische Schwankungen beeinflußt, sodaß ihre Dauer sich je nach der Gunst der äußeren Umstände auf 2 oder auf 3 Jahre erstrecken kann (Escherich 1923). Man findet also zu jeder Jahreszeit Junikäferlarven im Boden.

Anomala-Arten.

Sie sind in gleicher Weise wie die *Amphimallus*- und *Rhizotrogus*-Arten hauptsächlich auf kärgliche Sandgebiete beschränkt. Die Vollkerfe schwärmen im Juli (Julikäfer). Die Biologie dieser Arten ist noch wenig erforscht; eine mehrjährige Generation ist aber so gut wie sicher. *A. aenea* de Geer hat eine zweijährige Generation (Rittershaus 1927). Verpuppung von *A. aenea* Anfang Juni; die Puppe bleibt in der letzten Larvenhaut eingeschlossen, die dorsal aufplatzt (Speyer 1939).

Polyphylla-Arten.

Ausgesprochene Sandbewohner. Bei uns nur durch *Polyphylla fullo* vertreten, der aber nur in den Dünengebieten Nordwestdeutschlands zur Massenvermehrung neigt. In den südlichen Teilen des Reiches verhältnismäßig spärlich. Bei Engerlingsfunden außerhalb seines Hauptverbreitungsgebietes wird es sich daher nur selten um Larven dieser Spezies handeln.

Anoxia-Arten.

Typische Bewohner der Sandgebiete des südlichen Deutschlands. Besonders *A. villosa* F. ist in Bayern, Hessen (Schwanheim) und Mähren

(Neutitschein) häufig und neigt stellenweise zur Massenvermehrung (Reitter 1909). Schmidt (nach Reitter 1909) beobachtete bei Mainz eine mehrjährige Flugperiode dieser Art. Nach Escherich (1923) sind auch bei Karlsruhe und Hagenau Gradationen von *Anoxia villosa* F. beobachtet worden. Die Vollkerfe erscheinen etwa Ende Juli. Ihre Schwärmzeit beginnt nach Sonnenuntergang und dauert bis in die Nacht hinein. Weniger häufig ist *Anoxia pilosa* F. Es ist anzunehmen, daß Engerlingsschäden in den genannten Gegenden nicht selten von *Anoxia*-Larven hervorgerufen werden. In Rheinhessen (Gimbsheim) ist die Larve als Verwüster der Weinberge stark gefürchtet (Blunck, briefliche Mitteilung).

Anisoplia-Arten.

Bevorzugte Brutgebiete der Getreidelaubkäfer sind, wie der Name schon sagt, die Getreidefelder leichterer Lagen, wo die Vollkerfe in manchen Gegenden, besonders in Südosteuropa den Getreidebau durch Benagen der Staubkölbchen erheblich schädigen. In Deutschland kommt vornehmlich *A. segetum* Hrbst. vor, der eine zweijährige Generation hat. Engerlinge, die auf Getreidefeldern angetroffen werden, deuten neben *Melolontha* in erster Linie auf *Anisoplia*, weniger auf andere Melolonthinen hin.

Serica-Arten.

Hauptwohngebiete Wälder, besonders abgeholzte Stellen, Waldränder und Waldwiesen. *Serica brunnea* L. ist vor allem ein Bewohner der Mittelgebirge, wo seine Larve an jungen Fichtenkulturen zuweilen großen Schaden anrichtet (s. a. Escherich und Baer 1910 und Escherich 1923). In den Sandgebieten der Ebene tritt *Maladera holosericea* Scop. an seine Stelle. In Feld, Wiese und Garten fehlt die *Serica*-Larve so gut wie ganz. Im Walde gefundene kleine Engerlinge lassen dagegen stets solche vermuten. Die Larven sind sehr charakteristisch und leicht von denjenigen anderer Melolonthinen zu trennen (s. die Bestimmungstabelle).

Potosia cuprea F.

Engerlinge, die im Walde in den Haufen der roten Waldameise angetroffen werden, deuten stets auf Larven von *Potosia cuprea* F., die hier ihre Entwicklung vollenden. Es sind myrmikophile Tiere, die in den Haufen der roten Waldameise (*Formica rufa*) leben. Man glaubte zu wissen, daß die Ameisen die Larven mit Futter versehen. Nach den Beobachtungen von Eidmann (1925) handelt es sich jedoch um feindlich verfolgte Einmieter, die durch ihre Behaarung vor den Angriffen der Ameisen genügend geschützt sind. Außer in Ameisennestern können die genannten Engerlinge auch im Mulm alter Bäume und in faulem Holz leben.

Cetonia aurata L.

Die Larven sind oft zahlreich in morschen Baumstöcken und in Komposthaufen zu finden, aber auch in humoser Gartenerde, wohin sie durch Kompost verschleppt werden können. Sie werden nicht selten mit Maikäferengerlingen verwechselt (Escherich 1923). In Saatbeeten können sie gelegentlich durch Loswühlen und Hohlstellen der Sämlinge schädlich werden (Zwölfer 1934). Befressen werden nur abgestorbene Würzelchen (Zwölfer 1934), denn die Larven leben nur von toter organischer Substanz, in der Hauptsache wohl von Humusstoffen.

Gnorimus nobilis L. und *Osmoderma eremita* Scop.

Reine Mulm- und Moderfresser. Im Mulm alter Obstbäume ist besonders die letztgenannte Art zu finden, während der Engerling von *Gnorimus nobilis* L. vor allem in alten Eichenstöcken, aber auch in solchen anderer Laubbäume und im faulen Holz zu finden ist.

Oryctes nasicornis L.

Die Larve lebt in der Hauptsache in Eichenlohe, kommt aber auch im Mulm alter Bäume, vornehmlich von Eichen vor. Nicht selten ist sie auch in Mistbeeten anzutreffen, wo sie durch Zerfressen der Lohe Schaden anrichten kann (Escherich 1923). Sie ist ein ausgesprochener Kulturfolger (Wilke 1924).

Hoplia-Arten.

Schwere Böden, besonders feuchte, lehmige oder gar tonige Weiden werden von Melolonthinenlarven so gut wie ganz gemieden. Nur die Larven der *Hoplia*-Arten traf ich dort vielfach an (Siebengebirge und Rheintal bei Bonn). Hohe Feuchtigkeit scheint den *Hoplia*-Larven nicht zu schaden. Engerlinge in feuchten, schweren Weideböden können daher mit einiger Sicherheit auf *Hoplia* bezogen werden.

Aphodius-Arten.

Die Engerlinge der Aphodiinen finden sich in erster Linie auf Weiden, wo sie im Dung der Weidetiere leben. Die Larven der großen Arten (z. B. *A. rufipes* L. und *A. fossor* L.) überwintern stets im Boden. Sie finden sich aber dann immer unmittelbar unter den Kuhfladen und nur in geringer Tiefe (etwa 10 cm) vor (Madle 1934). Die kleinen Formen überwintern zumeist als Imago. Es kann also bei Beachtung der geschilderten Lebensgewohnheiten auf Grünländereien kaum zu Verwechselungen mit Engerlingen schädlicher Arten kommen. Auf Äckern dagegen, wohin die Aphodiinen mit dem Dünger häufig verschleppt werden, bietet der Aufenthaltsort keinen Anhaltspunkt für die Bestimmung ihrer Larven.

Geotrupes-Arten.

Vorzugsweise im Weideboden. Ihr Habitus ist derart charakteristisch, daß sie wohl kaum mit Melolonthinenlarven zu verwechseln sind (s. die Bestimmungstabelle und Abb. 2). Zudem finden sie sich stets in geräumigen Erdkammern mit festen Wänden und in beträchtlicher Tiefe.

Nachschrift.

Die Arbeit von Korschefsky (1940), die zum ersten Male für Deutschland eine taxonomische Darstellung der häufigsten Scarabaeidenlarven gibt, kam erst nach Abschluß der vorliegenden Bestimmungstabelle in meine Hand. Sie zeichnet sich durch einfache und klare Diagnosen aus und kann, im ganzen gesehen, vom Phytopathologen mit Erfolg benutzt werden. Doch hätte der Verfasser auf die Verwendung des Antennenbaues als taxonomisches Merkmal ev. besser verzichten sollen. Eine brauchbare Kennzeichnung ist durch diese sehr variablen und schlecht zu erkennenden Unterschiede in der Größe und Zahl der Antennenglieder nicht zu erreichen.

Schrifttum.

Blunck, H.: Beschädigungen von Kartoffelknollen durch die Larve von *Phyllopertha horticola* L. — Anz. Schädlingskunde 10. Jg., Heft 2, 13—14, 1934.

— — Über die Möglichkeiten zur Bekämpfung der Maikäferengerlinge mittels landwirtschaftlicher Kulturmaßnahmen. — Zeitschr. Pflanzenkrh. **48,** Heft 5, 254—272, Stuttgart 1939.

v. Butowitsch, V. u. Lehner, W.: Bestimmungstabelle der wichtigsten im Kiefernwald vorkommenden Insektenlarven. Berlin 1933. Verlag von Julius Springer.

Decoppet, M.: Le Hanneton. Biologie, Apparition, Destruction. Lausanne und Genf 1920.

Eidmann, H.: Zur Kenntnis der Biologie von *Cetonia floricola* Hbst. — Zool. Anz. **65,** Heft 1/2, 21—28, Leipzig 1925.

Escherich, K.: Die Forstinsekten Mitteleuropas **2,** 2. Aufl. Berlin 1923.

— — u. Baer: Tharandter zoologische Miszellen. 3. Reihe. — Neue Zs. f. Forst- und Landw., 156—158, 1910.

Erichson, W. F.: Naturgeschichte der Insekten Deutschlands I. Abt., **3,** Berlin 1848.

Friederichs, K.: Lamellicornier, Blatthornkäfer. Reh, L.: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Teil von **5**: Sorauer, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 4. Aufl., Berlin 1932.

Golovjanko, Z. S.: Les larves plus communes des Coléoptères Lamellicornes de la partie Européennes de l'U.S.S.R. Tableaux analitiques de la Faune de l'U.S.S.R., 1—65, 1936 (Russisch).

Grandi, G.: Contributo alla connoscenca biologica e morfologica di alcuni Lamellicorni fillofagi. — Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della R. Scuola Superiore d'agricoltura in Portici **18,** 159—224, 1925.

Hauchecorne, J.: Ökologische biologische Studien über die wirtschaftliche Bedeutung des Maulwurfs. — Zeitschr. Morphol. Ökol. Tiere **9**, Heft 3 u. 4, 571 S., 6 Abb., Berlin 1927.

Häufler, R.: Die Larve von *Rhizotrogus solstitialis*, ein beachtenswerter Schädling der Kiefernkulturen. — Deutsche Forstw. **36** 722, 1913.

Korschefsky, R.: Bestimmungstabelle der häufigsten deutschen Scarabaeidenlarven. — Arb. physiol. angew. Ent. Berlin-Dahlem **7** Nr. 1, Berlin 1940.

Madle, H.: Die Larven der Gattung *Aphodius* I. — Arb. phys. angew. Entom. aus Berlin-Dahlem **2** 289—304. 1935; **3** 1—20, 1936.

— — Zur Kenntnis der Morphologie, Ökologie und Physiologie von *Aphodius rufipes* L. und einiger verwandter Arten. — Zool. Jahrb. (Abt. f. Anatomie u. Ontogenie d. Tiere) **58** Heft 3, 304—396, 1934.

Mail, A. G.: Winter Soil Temperatures and their Relation to Subterranean Insect Survival. — Journ. Agr. Res. **41** Nr. 8, 571—592, Washington 1930.

Mulsant, E.: Historie naturelle des Coléoptères de France Part. II, 2. Lamellicornes. Lyon et Paris 1842.

Perris, E.: Larves des Coléoptères Lamellicornes. Paris 1877.

Reitter, E.: Fauna Germanica **2** Stuttgart 1909.

Rittershaus K.: Studien zur Morphologie und Biologie von *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* Degeer. — Zeitschr. Morphol. Ökol. Tiere **8**. 270—408, 1927.

Schiödte, J. C.: De Metamorphosi Eleutheratorum Observationes. — Naturhist. Tidsskr. 3. Raeke, **9** 227—236, Kjöbenhavn 1874.

Schmidt, G.: Beiträge zur Biologie der Aphodiinae. Diss. 62 S., Rostock 1935.

Schwerdtfeger, F.: Über den Einfluß der Winterkälte auf den Maikäferengerling. — Zeitschr. Pflanzenkrh. **49** 95—106, Stuttgart 1939.

— — Untersuchungen über die Wanderungen des Maikäferengerlings (*Melolontha melolontha* L. und *Melolontha hippocastani* F.). — Zeitschr. angew. Entomol. **26** Heft 217—252, 9 Abb., Berlin 1939.

Speyer, W.: Die Verpuppung des Julikäfers, *Anomala aenea* de Geer. - Anz. Schädlingsk., 15. Jg., Heft 6, Berlin 1939.

Subklew, W.: Zur Kenntnis der Larven der *Melolonthinae*. — Zeitschr. Pflanzenkrh. **47** Heft 1, 18—34, 8 Abb., Stuttgart 1937.

— — Zur Morphologie der Larve von *Melolontha hippocastani* F. — Arch. Naturgesch. **7**, Heft 2, 271—304, Leipzig 1938.

Wilke, S.: Über Lebensweise und Verbreitung des zottigbehaarten Blütenkäfers *Epicometis hirta* Poda (Col., Cet.) in Deutschland. — Entom. Bl. **20**, 113 bis 125, 1924.

Znamenskij, A. V.: (*Melolontha melolontha* L.). Dem Ackerbau schädliche Insekten, Teil 1. Getreideschädlinge. — Abh. d. Poltawer Landw. Versuchst., Entom. Abt. Nr. 50, 189—192, Poltawa 1926 (Russisch).

Zwölfer, W.: Goldkäferlarven (*Cetonia aurata* L.) als Saatbeetschädlinge (Nebst Bemerkungen zur Kennzeichnung der Larve). Anz. Schädlingsk., 10. Jg. Heft 3, 25—29, Berlin 1934.

Kleine Mitteilungen.

Eine neue Halmfliege aus dem Burgenland (Dipt. Chlorop.) (Goniopsita conicola sp. n.).

Von E. M. Hering (Berlin).

Von Herrn Privatdozent Dr. F. Zimmermann erhielt das Zoologische Museum der Universität Berlin eine neue Chloropide zugesandt, die nachfolgend beschrieben werden soll. Sie wurde von Fr. Dr. Janetschek in Oggau bei Rust aus Larven gezüchtet, die im Innern des Stengels von *Conium maculatum* L. lebten und sich dort von der inneren Markauskleidung ernährten. Die am 15. Juli 1940 gefundenen Larven ergaben am 21. Juli die Puparien und am 30. Juli die Imagines. Die durch ihre Kleinheit auffallende Fliege wird vielleicht auch im Stengel anderer Umbelliferen gefunden werden.

Bei Bestimmung der neuen Art nach der Bearbeitung von Duda in Lindner, Die Fliegen der palaearktischen Region 61 (1933) gelangt man (S. 102) auf *G. sulcicollis* (Mg.) und *parallela* (Becker). Im Gegensatz zur erstgenannten Art ist der Mundrand zwar auch vorgezogen, aber der Unterrand des Kopfes ist kürzer als der Hinterrand, bei der verglichenen Art länger. Von *G. parallela* (Beck.) unterscheidet sie der kleinere zweite Flügelrandabschnitt und die kleineren Palpen.

Kopfunterrand $^2/_3$ so lang wie der Hinterrand, Mundrand sehr stark vorgezogen, bis unter das Ende des 3. Fühlergliedes reichend. Stirn glänzendschwarz, auch außerhalb des Stirndreiecks, also auf der eigentlichen Stirnstrieme. Untergesicht breiter als hoch, stark ausgehöhlt, Mittelkiel oben und unten breit und deutlich. Backen an der breitesten Stelle (vorn) nicht den Durchmesser des 3. Fühlergliedes erreichend, etwa $^1/_5$ des senkrechten Augendurchmessers hoch. Das 3. Fühlerglied etwas höher als lang, gegen das Ende etwas beilförmig erweitert. Arista ganz kurz pubescent, wie nackt erscheinend. Die Spitze des Stirndreiecks ist von den Fühlerwurzeln um die halbe Höhe des 3. Fühlergliedes entfernt, ganz nackt und glänzend, mit äußerst feiner, erst bei stärkerer Vergrößerung sichtbarer Punktierung. Rüssel verlängert, der Rüsselstamm aber kürzer als der waagerechte Augendurchmesser, Palpen von normaler Größe. Kopfbeborstung: vti reichlich $^1/_2$ der vte lang, pvt parallel, stärker und länger als die vte, oc kürzer als die vti, etwas nach hinten und innen geneigt, 1 kurze ors, so stark wie die oc. Stirndreieck mit 4—5 aufgerückten Interfrontalbörstchen, die etwas vom Seitenrand entfernt stehen. vi so stark wie die vti.

Thorax merklich und gleichmäßig behaart, acrostichale Microchaeten nicht von den übrigen differenziert, Scutellum etwas stärker als halbkreisförmig gebogen, die a, sc etwa so lang wie das Schildchen. Letztes Segment beim ♂ etwas länger als das vorhergehende.

Färbung: Glänzendschwarze Art, nirgends grau bestäubt, auch alle Anhänge des Kopfes schwarz; die Knie undeutlich, die Schienen-Enden deutlicher und die Tarsen ausgeprägt gelbbraun, aber ± grau angeräuchert. Schüppchen gelb-

weiß gerandet und gewimpert, die Halteren tiefschwarz, grau bestäubt. Alle Borsten und Haare schwarz, nur in der Sternalregion und auf den Beinen etwas weißlich schimmernd.

Flügel weiß, mit gelben Adern. Die Vorderrandabschnitte 2 : 3 : 4 verhalten sich wie 4 : 3 : 2 . r_{2+3} grade, an der Mündung schwach aufgebogen, r_{4+5} und m fast parallel und grade, Cb_1 an der breitesten Stelle so breit wie die Cd. ta und tp konvergieren nach hinten stark, ta bei $^2/_3$ der Cd stehend, von tp um $1^1/_2$ der tp-Länge entfernt.

Körper 1,4 mm, Flügel 1,3 mm lang.

♂-Type und Paratype von Oggau b. Rust (Burgenland), aus Larven im Stengel von *Conium maculatum* L. von Fr. Dr. Janetschek erzogen und dem Zoologischen Museum der Universität Berlin überwiesen.

Das Puparium ist hell bräunlichgelb, oralwärts stark verschmälert und dort dorsoventral abgeplattet, vorn mit schwarzen, netzartigen Wülsten, auf der Ventralseite stärker und dichter ausgebildet, und sehr kleinen Stigmenträgern, die anscheinend 3 Knospen tragen. Die hinteren Stigmenträger stehen auf ziemlich weit über die Oberfläche hervorragenden zylindrischen, parallel nach hinten gerichteten Zapfen, an deren Ende 3 Knospen stehen. Länge des Puparium 2 mm.

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Ruska, H.: Die Sichtbarmachung der bakteriophagen Lyse im Übermikroskop. — Naturwissenschaften, **28**, Heft 3, 1940.

Im elektronenoptischen Bild ist zu erkennen, daß die Bakteriophagen an die Bakterienmembran adsorbiert werden. Sie zerstören diese innerhalb kurzer Zeit; das Plasma tritt aus und zerfällt. Der Phage ist ein kleines, rundes Körperchen von homogener, anscheinend ziemlich dichter Struktur. Bei hohen Bestrahlungsintensitäten werden die Phagen anscheinend durch die Elektronen zerstört, so daß nur hohlkugelige Restkörper übrig bleiben. Beim beschriebenen Zerfall der Bakterienzellen entstehen in gewissen Stadien der Lyse kristalloide, anscheinend würfelförmige Gebilde. Auch sie werden durch starke Strahlung in gleicher Weise wie die Bakteriophagen zerstört. Es wird daher die Vermutung ausgesprochen, daß die Kristalloide evtl. mit den Entstehungszentren des Phagenproteins in Zusammenhang zu bringen sind.

Winter (Bonn).

Pfankuch, E. und Kausche, G. A.: Isolierung und übermikroskopische Abbildung eines Bakteriophagen. — Naturwissenschaften, **28**, Heft 3, 1940.

Das hochmolekulare Phagenprotein kann aus einem bakterienfrei filtrierten Phagenlysat von Coli-Bakterien mit Aluminiumoxyd C_γ adsorbiert werden. Durch wiederholten Wechsel von Adsorption und Lösung in Phosphatpuffer wird ein Präparat erhalten, das noch bei einem Eiweißgehalt von 3.10^{-16} g/ccm lytisch wirksam ist. Daraus berechnet sich ein Molekulargewicht von etwa 100 Millionen bei einem Durchmesser der kugelförmigen Moleküle von 60 mμ. Im elektronenoptischen Bild erscheinen die Phagen als kleine, kugelige Körper, deren Dimensionen von der Phagenkonzentration

in der Lösung abhängt, und zwar derart, daß bei höherem Phagengehalt größere Aggregate vorliegen. Bei größerer Verdünnung haben die Teilchen einen Durchmesser von 40—80 mμ. Winter (Bonn).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Rudorf, W.: Die Züchtung frostresistenter Obstsorten mit besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegen Spätfrostschäden. — Forschungsdienst, **9**, 266—276, 1940.

Frostresistenz im Frühjahr ist außer von der spezifischen Sortenresistenz vor allem von der Schnelligkeit der Knospenentwicklung abhängig. Verfasser berichtet über Ergebnisse seines Mitarbeiters Zwintzscher, die gezeigt haben, daß *Prunus* und *Malus* um so frostempfindlicher sind, je länger die Winterruhe zurückliegt. So sind Spätblüher resistenter als Frühblüher. Da die Eigenschaften Spätblüte und Frühreife sich in vielen Kreuzungen als dominant erwiesen haben, glaubt Verfasser an die Möglichkeit der züchterischen Kombination beider. Resühr (Bonn).

III. Viruskrankheiten.

Thung, T. H.: Smetstoff en plantencel bij enkele virusziekten van de tabaksplant. — Tijdschrift Plantenziekten **45**, 247—256, 1939.

Mit dem Rotterdam-B-Virus infizierter Tabak zeigt Stärkeanreicherung und daher infolge des veränderten Kohlehydrat-Stickstoff-Verhältnisses frühere Blüte. Diese Erscheinungen konnten wie bei dem Blattrollvirus der Kartoffel mit pathologischen Veränderungen in den Leitungsbahnen in Zusammenhang gebracht werden. Wahrscheinlich beruht also die Stärkeanreicherung auf der Verzögerung des Kohlehydrattransportes in den Gefäßbündeln. Das Rotterdam-B-Virus verzögert auch die Wanderung des „white mosaic" aus den durch letzteres infizierten Blättern in den Sproßgipfel um so mehr, je später nach der Infektion mit dem Rotterdam-B-Virus die Impfung mit dem „white mosaic" erfolgt. Diese Erscheinung ließe sich durch die Annahme erklären, daß die zunehmende Zerstörung der Leitungsbahnen auch die Wanderung des white mosaic immer mehr erschwert. Danach erfolgt also der Transport der Kohlehydrate und die Wanderung des „white mosaic" in den gleichen Leitungsbahnen. Bei gleichzeitiger Impfung des Rotterdam-B-Virus mit anderen Viren, wie Holmes distorting mosaic, mild mosaic, ordinary mosaic, severe mosaic und white mosaic, sei es in Form von Preßsaftmischungen oder durch Infektion benachbarter Blätter, üben andererseits auch die letztgenannten Viren einen hemmenden Einfluß auf die Wanderung des Rotterdam-B-Virus in den Vegetationspunkt aus. Dieser Antagonismus ist am stärksten bei dem white mosaic, am schwächsten bei dem distorting mosaic. Nach Ansicht des Verf. besteht nun die Wanderung des Virus nicht in einem bloßen Transport, sondern in einer Vermehrung in den Leitungsbahnen, also einer von Zelle zu Zelle aktiv vordringenden Infektion. Die Leitungsbahnen sind aber bei gleichzeitiger Infektion mit zwei verschiedenen Viren rasch von dem schneller wandernden Virus „besetzt". Die Vermehrung und damit das Vordringen des sehr langsamen Rotterdam-B-Virus erfolgt in diesen bereits infizierten Zellen langsamer. — Aus einer beigegebenen Tabelle ist für jedes Tabakvirus ersichtlich, gegen welche andere Viren es den Tabak immunisiert. Bei den durch *Myzus persicae* übertragbaren Viren (speckled mosaic und

streak) werden durch andere Viren nur die äußeren Symptome unterdrückt. Die Pflanzen werden nicht im eigentlichen Sinne immunisiert, da das Virus sich, wenn auch maskiert, weiter vermehrt. Winter (Bonn).

Kausche, C. A.: Über den Mechanismus der Goldsolreaktion beim Protein des Tabakmosaik- und Kartoffel-X-Virus. — Biolog. Zentralbl., **60**, Heft 3/4, 1—21, 1940.

Zugabe von kolloidem Gold zu dem Tabakmosaik- und X-Virus ergibt, je nach der $H^{\cdot}$-Konzentration, einen voluminösen, rasch absetzenden, roten Niederschlag oder eine schwer sedimentierende Blauflockung. Elektronenoptische Aufnahmen zeigten, daß die Rotflockung in einer Adsorption kolloider Goldteilchen an die Viruspartikel besteht. Dagegen beruht die Blauflockung auf einer Aggregation kleiner Goldpartikeln zu größeren Teilchen. Kolloides Gold wird vom Tabakmosaikvirus nur bei stark saurer, vom X-Virus nur bei schwach saurer Reaktion als Rotflockung gebunden. Bei beiden Proteinen kann die Bindung Virus-Gold durch Änderung der $H^{\cdot}$-Konzentration wieder gelöst werden. Beim Tabakmosaikvirus liegen Bindungs- und Lösungsschwelle nahe beieinander, beim X-Virus wird der Virus-Gold-Komplex dagegen nur bei stark alkalischer Reaktion gelöst. Offenbar handelt es sich um eine elektrochemische Reaktion, die nur bei bestimmter Ladung des Virusproteins, also bei bestimmter $H^{\cdot}$-Konzentration oder nach Umladung der Moleküle oder Molekülaggregate durch NaCl-Lösung eintritt. Die Infektiosität der Virusproteine wird durch die Adsorption der Goldpartikel nicht beeinflußt. Die Wirkgruppen des Proteins sind also auch nach der Rotflockung nicht blockiert. Winter (Bonn).

Pfankuch, E., Kausche, G. A. und **Stubbe, G.:** Über die Entstehung und die biologische und physikalisch-chemische Charakterisierung von Röntgen- und γ-Strahlen induzierter Mutationen des Tabakmosaikvirusproteins. — Biochem. Zeitschr., **304**, 238—258, 1940.

Röntgen- und γ-Strahlen lösen nur bei Bestrahlung mit dem Tabakmosaikvirus infizierter Tabakpflanzen „Mutationen" des Virus aus, die von dem normalen Krankheitsbild abweichende Symptome hervorrufen. Gleichsinnige Behandlung hochgereinigten Virusproteins in wässeriger Lösung oder trockener Substanz ist dagegen wirkungslos. Trübungsmessungen, Sedimentationsbestimmungen, elektrophoretische Untersuchungen sowie Analysen des P-Gehaltes bei dem normalen Tabakmosaikvirusprotein und seinen „Strahlungsmutanten" führten zu folgenden Feststellungen. Die Mutanten sind nicht als Bruchstücke des normalen T.M.-Moleküls aufzufassen. Das Molekulargewicht des Grundmoleküls ist bei den Mutanten anscheinend unverändert, nur neigen die Mutanten zu stärkerer linearer Aggregation, und ihre „Molekeln" zeigen daher ein anderes Längen-Breiten-Verhältnis. Sie bilden nicht, wie das „normale" Protein, vorzugsweise Dimere, sondern Trimere. Löslichkeit und Hydratation der Mutanten weichen so stark von den entsprechenden Eigenschaften des Ausgangsvirus ab, daß ihre Differenzierung schon mit einfachen Trübungsmessungen möglich ist. Elektrophoretisch erweisen sich die Mutanten ebenso wie das normale Virus als völlig einheitlich. Die Wanderungsgeschwindigkeit der Mutanten im elektrischen Feld weicht deutlich von dem elektrophoretischen Verhalten des „normalen" Virus ab. Die abweichenden elektrophoretischen Eigenschaften bei geringerem P-Gehalt der Mutanten sprechen dafür, daß die Entstehung der Mutanten in den Nukleinsäureteil des Moleküls zu verlegen ist. Das ist um so naheliegen-

der, als die Elemente mit höherer Ordnungszahl (P), also stärkerer Absorption im Nukleinsäureteil angehäuft sind. Die Beziehungen zwischen chemischem Aufbau und Wirkungsweise der Virusproteine und der Gene werden abgehandelt, sowie die Vorzüge einer physikalisch-chemisch fundierbaren „Mutationsforschung" an den Virusproteinen unterstrichen. Winter (Bonn).

Stanley, W. M. and Loring, H. S.: Properties of purified viruses. — IV. Congresso internazionale di Patologia comparata. I. Vol. Relazioni, S. 45 bis 87, 1939.

Die Herstellung gereinigter Virusproteine, die Prüfung ihrer Reinheit, ihre Inaktivierung, der Einfluß der $H^{\bullet}$-Konzentration, die Hydrolyse durch Enzyme, die serologischen Eigenschaften, die Form und Größe ihrer Moleküle sowie andere physikalisch-chemische Eigenschaften und ihre chemische Struktur werden erörtert. Herausgestellt werden insbesondere die Eigenschaften (wie z. B. Reinheit der Präparate, also Bindung der Viruseigenschaft an das Protein, Reaktivierung formolbehandelten und daher nachweisbar chemisch veränderten Virusproteins unter Wiederherstellung der ursprünglichen Konstitution, Isolierung verschiedener Viren als ganz abweichende, sowie verwandter Virusarten als sehr ähnliche Eiweißarten), die für die Identität von Virus und Virusprotein sprechen. Abschließend wird die Frage nach der Natur und Entstehungsweise der Virusproteine eingehend erörtert. Bei der Theorie der autokatalytischen Aktivierung inaktiver Virusvorstufen werden insbesondere zwei Schwierigkeiten hervorgehoben. Es sind bisher keine Anzeichen dafür gefunden, daß inaktive Vorstufen des Virus im normalen Pflanzeneiweiß vorkommen. Da zudem einzelne Pflanzen gegen zahlreiche Stämme desselben Virus bzw. mehrere verschiedene Viren empfindlich sind, müßte eine Vielzahl verschiedener inaktiver Vorstufen in jeder Pflanze gefordert werden. Auch bestehen gegenüber den bekannten autokatalytischen Reaktionen grundsätzliche Unterschiede. Ferner müßte, da die Katalysatoren die Reaktion nicht erst auslösen, sondern nur ihre Geschwindigkeit ändern, die Bildung von Viren aus den inaktiven Vorstufen auch einmal ohne Gegenwart des Virus erfolgen. Alle diese Schwierigkeiten sind jedoch, wie Verfasser zugibt, nicht unüberwindlich und z. T. in unserer vorläufig geringen Tatsachenkenntnis begründet. Zudem lassen sich nach Ansicht des Referenten auch manche Gegeneinwände erheben. In der Frage „belebt oder unbelebt" wird dem Einwand, die Virusmoleküle könnten nicht die nach der Zellentheorie zum Leben erforderliche Organisation besitzen, mit vollem Recht entgegengehalten, daß das „Belebtsein" bei den höheren Organismen durch eine überwiegend intermolekulare Organisation, bei den Virusproteinen dagegen durch die intramolekulare Struktur bedingt sei. Die Entstehung von Leben ist somit nur an eine bestimmte inter- oder intramolekulare Organisation geknüpft, die Übergänge zum Unbelebten werden fließend, und die Festsetzung der Grenze zwischen belebt und unbelebt wird zu einer Frage der Definition. Ob die Viren aus „unbelebtem" Material entstanden oder die extreme Endstufe einer rückläufigen Entwicklung darstellen, bleibt unentschieden. Winter (Bonn).

Heinze, K. und Köhler, E.: Die Mosaikkrankheit der Sojabohne und ihre Übertragung durch Insekten. — Phytopathol. Zeitschrift, **13**, 207—242, 1940.

Es wird eine Virose an Sojabohnen beschrieben (Mosaik und Kräuselung), die anscheinend mit dem von Gardner und Kendrick beobachteten soy-

bean-mosaic identisch ist. Samenübertragung ist sehr häufig, aus 40% der Samen kranker Pflanzen gingen kranke Sämlinge hervor. Die Symptome wechseln mit der Sorte. Schwarzsamige Formen scheinen toleranter zu sein (nur Mosaik keine Blattkräuselungen). Die Inaktivierungstemperatur (10 Min. Erhitzungsdauer) beträgt etwa 61° C, die stärkste noch wirksame Verdünnung bei Verwendung von Karborundum wurde mit 1 : 10 000 bestimmt. Bei Zimmertemperatur hält sich das Virus im Preßsaft 3—4 Tage. Das Virus ließ sich mechanisch auf *Phaseolus vulgaris* und *Vicia sativa*, nicht aber auf *Pisum sativum*, *Pisum arvense* und *Vicia villosa* übertragen. Jedoch beschränkte sich die Auswirkung der Infektion auch bei *Phaseolus vulg.* und *Vic. sat.* auf Primärsymptome, auch scheint die Ausbreitung des Virus in diesen Pflanzen gering zu sein. Es wurde eine stark nekrotische Variante des Virus aufgefunden. Folgende Insekten können das Virus übertragen: *Doralis frangulae* (Koch), *Doralis rhamni* (Boyer), *Doralis fabae* (Scop.), *Macrosiphon solanifolii* (Ashm), *Aulacorthum pseudosolani* (Theob.), *Myzus ornatus* (Laing), *Myzodes persicae* (Sulz.) und *Neomyzus circumflexus* (Buckt.). Der größte Infektionserfolg (fast 100%) wurde mit *Aulacorthum pseudosolani* und *Myzodes persicae* erzielt. Das Virus wird ohne Inkubationszeit übertragen. *Aulacorthum pseudosolani* erwies sich auch nach 8½stündiger Hungerzeit noch als infektiös. Bei zweistündigem Saugen auf gesunden Pflanzen geht die Infektiosität dagegen verloren. Zur Bekämpfung werden Feldauslese kranker Pflanzen, Isolierung der zur Saatgutgewinnung bestimmten Bestände, Verlegung der Hochzuchten in blattlausarme Gebiete (Nordostdeutschland) und frühzeitige Saat genannt. Winter (Bonn).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Goffart, —: Ueber pflanzenschädliche Nematoden. — Wissenschaftl. Jahresber. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 1938. Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940. 118—120 (Sonderdruck aus Ldw. Jahrb. **90**, Hft. 2).

Prüfung verschiedener Getreidearten und -sorten auf Anfälligkeit ergab bei Mais keinen Besatz mit dem Hafernematoden *Heterodera schachtii major*, obwohl dies nach dem Schrifttum zu erwarten stand. Kartoffelknollen haben in Böden, die von dem Kartoffelnematoden *Heterodera schachtii rostockiensis* verseucht sind, eine höhere Oxydationsgeschwindigkeit. *Thlaspi arvense* gehört zu den Überhälterpflanzen des Rübennematoden *Heterodera schachtii minor*. Blunck (Bonn).

Schwartz, —: Erforschung und Bekämpfung des Kartoffelkäfers. — Wissenschaftl. Jahresber. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 1938. Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940. 5—8 (Sonderdruck aus Ldw. Jahrb. **90**, Hft 2).

Der Käfer hat im Berichtsjahr sein Ausbreitungsgebiet in Westeuropa erheblich und im Reich über ganz Westdeutschland bis an die Weser ausgedehnt. Die Prüfung der Kreuzungen von Kulturkartoffeln mit Wildkartoffeln auf Widerstandsfähigkeit wurde in größtem Umfang (1529 Bastarde) und mit Aussicht auf Erfolg fortgesetzt. Die Raubwanze *Podisus maculiventris* Say. wird in Deutschland wahrscheinlich nicht zur Verminderung des Kartoffelkäferbefalls beitragen können. Kalkarsenat- stehen Bleiarsenat-

präparaten in der Wirkung auf den Schädling keineswegs nach. Blausäure und Aethylenoxyd wirken auf den Käfer und seine Larven ungenügend und beeinträchtigen die Genießbarkeit von Gemüse und Kartoffeln, so daß von weiteren Versuchen zur Entseuchung solcher Sendungen abgesehen wird.
Blunck (Bonn).

Bärner, —: Vergleichende anatomische Untersuchungen an Blättern von *Solanum demissum* und *Solanum tuberosum*, Sorte „Regina" im Rahmen der Arbeiten zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers. — Ebenda, 35—36.

Anatomische Unterschiede reichen zur Erklärung des unterschiedlichen Verhaltens des Käfers nicht aus. Abgesehen von anderen Zellinhaltsstoffen enthält aber wahrscheinlich das ätherische Öl der Drüsenhaare Duftstoffe, die teils anziehend, teils abstoßend wirken. Blunck (Bonn).

Gößwald, K.: Die Wirkung von Fermenten auf Insekten. — Ebenda, 54.

Insektenarten, die nährstoffarme Nahrung zu sich nehmen, erfahren bei Fütterung mit Diastase eine starke Entwicklungsbeschleunigung. Bei der Kleidermotte konnten statt einer Generation 10 im Jahre aufgezogen werden. Hausbocklarven hatten nach 10 Monaten ein Gewicht von 400 *mg* erreicht, während die Kontrolltiere in unbehandeltem Holz dann nur 4 *mg* wogen. Blunck (Bonn).

Janisch, E.: Die Bedeutung des Optimums für die Kausalanalyse des Massenwechsels von Forstinsekten. — Ebenda, 54—55.

Sowohl Sterblichkeit wie Entwicklungsdauer und Fortpflanzung besitzen in bezug auf sie beeinflussende Faktoren ein einheitliches Optimum, das als physiologisches Artmerkmal anzusehen ist, so z. B. in bezug auf die Temperatur. Nicht optimale Temperatur trifft schwächere Individuen relativ stärker als physiologisch starke und bewirkt je nach seinem Wirkungsgrad vorzeitiges Absterben, verringerte Eiproduktion und mindere Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, z. B. bei der Nonne gegen Polyedrie. Die Kausalanalyse des Massenwechsels von Schadinsekten muß sich deshalb erstens auf Feststellung der Schadwirkung der Umweltfaktoren und zweitens auf Ermittlung der physiologischen Konstitution der jeweiligen Population erstrecken. Auch pathogene Mikroorganismen wie Pilze und Polyedererreger unterliegen grundsätzlich gleichen Abhängigkeiten von der Umwelt wie die Insekten. Blunck (Bonn).

Geisthard, G.: Untersuchungen zum Problem der Diapause bei Insekten. — Ebenda, 55—56.

Über die Gesetzmäßigkeiten bei der Diapause der Insekten und ihre Abhängigkeit von der Umwelt ist bisher wenig bekannt. Für die Nonne liegt das Optimum der Diapause-Temperatur der Eier zwischen $+3^0$ und $+5^0$ C, für den Seidenspinner bei etwa $6—8^0$. Die Diapause ist keine starre, absolut festliegende Ruhezeit. Sie hängt in ihrem Verlauf ebenso wie andere Lebenserscheinungen von Umweltfaktoren, z. B. von der Temperatur ab.
Blunck (Bonn).

Steudel, W.: Die Wirkung einiger Kontaktgifte auf den Lebensablauf und die Vermehrung der Nonne unter verschiedenen klimatischen Bedingungen. — Ebenda, 56—57.

Nach Behandlung mit den Kontaktgiften Dinitro-o-kresol, Derris und Pyrethrum wurde bei überlebenden Nonnenraupen beobachtet, daß die

Häutung später als in unbehandelten Zuchten eintritt. Die Verzögerung ist am geringsten bei Dinitro-o-kresol, am größten bei Derris. Die Sterblichkeit beginnt und schließt bei Dinitro-o-kresol am schnellsten. Schnelligkeit der unmittelbaren Giftwirkung und Entwicklungsverzögerung stehen also im Zusammenhang derart, daß bei Giften mit schneller Wirkung die Nachwirkung auf die Überlebenden nicht groß, bei Giften mit langsamer Wirkung aber erheblich ist. Blunck (Bonn).

Hackbart, W.: Der Einfluß kurzfristig wirkender Temperaturen auf die Entwicklung und Fortpflanzung von Schadinsekten. — Ebenda, 57—58.

Ausbreitung und Massenwechsel der Tiere werden nicht nur durch die Durchschnittswerte der Umweltfaktoren bestimmt, sondern wesentlich auch durch kurzfristig einwirkende extreme Temperaturen. Bei dem Brasilbohnenkäfer *Zabrotes subfasciatus* hatten extrem warme und kalte Temperaturen als Nachwirkung Verzögerung der Entwicklungsdauer, Vergrößerung der Variationsbreite, Erhöhung der Sterblichkeit und Verringerung der Eiproduktion zur Folge. Auch in der zweiten Generation ließen sich noch Nachwirkungen feststellen. Jugendstadien reagieren hauptsächlich bei Erscheinungen des somatischen Lebens wie Entwicklungsdauer und Sterblichkeit, ältere Stadien auch bei denen des geschlechtlichen Lebens.
Blunck (Bonn).

Mayer, A.: Ernährungsphysiologische Untersuchungen an Nonnenraupen. — Ebenda, 58.

Laubhölzer, wie Buche, Eiche, Hainbuche und Birke, fördern die Entwicklung der Nonnenraupen *(Lymantria monacha)* besser als Nadelhölzer. Die Art der Nahrung wirkt sich nicht nur auf Entwicklungsdauer und Sterblichkeit der Tiere, sondern auch auf die Zahl der Häutungen und die Eiablage aus. Das Härterwerden des Futters mit dem Alter beeinflußt die Sterblichkeit der Jungraupen ausschlaggebend. Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Zur Epidemiologie und Bekämpfung der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi*). — Ebenda, 58—59.

Kalkarsene erwiesen sich gegenüber der Kirschfruchtfliege als unterschiedlich wirksam, im Freiland versagten aber selbst die besten trotz dreimaliger Anwendung, wahrscheinlich, weil Fliegen von nicht behandelten benachbarten Pflanzen zugeflogen waren und, ohne Nahrung aufzunehmen, Eier abgelegt hatten. Blunck (Bonn)

Thiem, H.: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung von im Obstbau schädlichen Sägewespen. — Ebenda, 60.

Die Apfel- und die Birnensägewespen *Hoplocampa testudinea* Klg. und *H. brevis* Klg. lassen sich ebenso wie die Pflaumensägewespen mit Quassiahaltigen Mitteln bekämpfen. Die Bespritzung der Bäume kann als erste Nachblütenbehandlung zusammen mit Arsen-Kupfer-Kalkbrühe erfolgen.
Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Maikäfers und seiner Engerlinge. — Ebenda, 60—62.

In Kultur entwickelten sich Maikäferengerlinge, die Ende Oktober 1937 aus dem Zuchtbeet entnommen waren, nach durchschnittlich 23 Tagen zum 2. und nach weiteren 60 Tagen zum 3. Stadium. Die Verpuppung erfolgte bei ständiger Haltung im Gewächshaus aber erst nach Ablauf eines Jahres.

Bodengrabungen ergaben, daß die Altlarven im Winter oft in einer Tiefe um 60 cm zu treffen sind. Auf einer Dauerweide überwinterte Stadium III zu 48%, Stadium II zu 63% und Stadium I zu 98% bis 45 cm tief. Die mittels der Temperaturorgel festgestellte bevorzugte Temperatur liegt für die Engerlinge aller drei Stadien zwischen 19 und 26°. Zur Bekämpfung erwiesen sich außer Schwefelkohlenstoff einige von der Industrie zur Verfügung gestellte Mittel als wirksam, nicht dagegen Senföl und Chlorpikrin, auch nicht bei verhältnismäßig hoher Dosierung. Im Sommer versagten auf einer Dauerweide in Pommern alle angewandten Mittel in allen Kombinationen, auch Schwefelkohlenstoff. Die Wirkung dinitro-o-kresolhaltiger Präparate auf die Vollkerfe wurde in flüssigem und in staubförmigem Zustand eingehend weiter geprüft. (Auf erste Versuche dieser Art hat der Verfasser bereits im Jahresbericht der Biologischen Reichsanstalt für 1937 (Landw. Jahrb. **87**, 1939, S. 631. — Ref.: Zeitschr. Pflkr. **50**, 1940, S. 46—47) kurz hingewiesen. Seine Arbeiten wurden also, wie zur Vermeidung von Zweifeln ausdrücklich bemerkt sei, nicht etwa erst durch die 1937 gegebene Anregung des Ref. — diese Zeitschr. **47**, S. 258—259 — ausgelöst. Es handelt sich vielmehr bei den an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und am Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn laufenden Untersuchungen um durchaus selbständig zustande gekommene und durchgeführte Planungen. — Ref.) Arsenspritzbrühen hatten im Gegensatz zu Arsenstäubemitteln keine fraßvergrämende Wirkung, unter den sonstigen untersuchten Mitteln kam solche lediglich Tetramethylthiuramsulfid zu. Versuche zur Verhinderung der Eiablage des Käfers mit 2 × 1,5 kg/Ar Rohnaphthalin verliefen negativ. (Es wird nicht gesagt, ob die Untersuchungen sich auf *Melolontha melolontha* oder auf *M. hippocastani* beziehen. — Ref.)

Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Zur Biologie und Bekämpfung von im Obstbau schädlichen Sackträgermotten. — Ebenda, 63.

Gegen die Sackträgermotten *Coleophora coracipennella*, *S. hemerobiella* und *C. anatipennella* haben sich 0,4- und 0,5-%ige dinitro-o-kresolhaltige Mittel auch im Großversuch als Winterspritzung bewährt. Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung wirtschaftlich wichtiger Schildläuse. — Ebenda, 64.

Auf Böden, die Merkmale für Wasserstauung bzw. Grundwassersenkung aufwiesen, wurde in Thüringen und Sachsen großflächenweise ein Absterben von Eschenalthölzern mit Massenbefall von *Eulecanium corni* (Bché.) March. und *Fonscolombea fraxini* (Kalt.) Ckl. beobachtet.

Blunck (Bonn).

Kunike, G.: Untersuchungen über die Lebensweise der Teppichkäfer. — Ebenda, 66—68.

Die zunehmenden Schäden durch die Larven der *Anthrenus*-Arten erreichen neuerdings mindestens das Ausmaß der Kleidermottenschäden. Hauptwollschädling ist der Gemeine Teppichkäfer *A. scrophulariae* L. Der Käfer benötigt vor der Eiablage eines Reifungsfraßes in Form von Pollen- und Honignahrung, der Veränderliche Teppichkäfer *A. verbasci* L. dagegen nicht. *Anthrenus pimpinellae* Fbr. frißt als Larve mit Vorliebe Wolle, ist aber bisher nur vereinzelt in Wohnungen gefunden. *A. museorum* L. tritt im Larvenstand bislang in Deutschland nur in Insektensammlungen auf.

Die Larve von *A. fuscus* Oliv. lebt hauptsächlich von toten Insekten. Durch weniger geeignete Nahrung kann die Entwicklungsdauer bei *Anthrenus* auf mehrere Jahre verzögert werden. Blunck (Bonn).

Börner, C. und Wöpke, K.: Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit reblausanfälliger Amerikanerreben und ihrer Kreuzungen. — Ebenda. 81—82.

Die Widerstandsfähigkeit der Reben gegen Reblaus beruht entweder darauf, daß die Pflanze trotz ungehemmter Entwicklung des Schädlings unter dem Befall nicht ernstlich leidet oder darauf, daß die Entwicklung der Laus durch besondere Abwehrreaktionen gehemmt wird. Im ersteren Fall kommt es zu ausgedehnter Bildung von Blatt- und Wurzelgallen, im letzteren Fall werden diese teilweise oder vollständig unterdrückt. Es wurde bestätigt, daß die anatomische Struktur der Wurzeln der Amerikanerreben den Hauptgrund ihrer Reblauswiderstandsfähigkeit bildet und daß die Tuberositäten der Reblaus bei ihnen durch ein mehrschichtiges peridermartiges Gewebe vom gesunden Wurzelgewebe abgegrenzt sind, sowie daß quantitative Unterschiede im Gerbstoffgehalt der Wurzeln von Amerikaner- und Europäerreben auftreten. Anatomischer Bau der Wurzeln, Gerbstoffverteilung und Art der Tuberositätenabgrenzung werden unabhängig voneinander vererbt. Die kurzrüsselige Reblaus neigt bedeutend stärker zur Nymphose als die langrüsselige. Damit scheint auch die große Seltenheit von Blattgallen der langrüsseligen Laus zusammenzuhängen. Blunck (Bonn).

Börner, C. und Schilder, F. A.: Die Vererbung der Abwehrreaktionen der Reben gegen Reblaus. — Ebenda, 82—86.

Die Analyse der Erbfaktoren bei Reben gegen Reblaus ergab, daß es keine übergeordnete „ungerichtete" Abwehrfaktoren gibt, sondern daß die Entscheidung über Anfälligkeit bei der Wechselwirkung zwischen Rebe und Laus auf Grund der erblichen Veranlagung beider liegt. Die Abwehrreaktionen der Reben treten nur ein, wenn die Abwehrfaktoren den gallenbildenden Reizstoff der Laus hemmen oder neutralisieren können, was einer Virulenzschwäche der Laus entspricht. Diese Virulenzschwäche wechselt aber mit den Abwehrfaktoren von Rebensorte zu Rebensorte. Die Schwächefaktoren der Reblaus sind also hochspezifisch auf bestimmte Abwehrfaktoren der Reben sozusagen abgestellt. Die Reblausbiotypen unterscheiden sich, anders ausgedrückt, in der Zusammensetzung ihrer Virulenzschwächefaktoren. Fehlen solche, so reagieren die Läuse positiv, einerlei, ob die Reben Abwehrfaktoren besitzen oder nicht. Gegenüber den Abwehrfaktoren von *Vinerea* Arnold sind alle Reblausbiotypen als Blatt- wie als Wurzelläuse an Jung- wie an Altwurzeln hochempfindlich. Die bei der Vererbung der Abwehrreaktionen der Reben gegen die Blattlaus gegebenen Möglichkeiten wurden analysiert und in ihren Folgen bei 24 Rebensorten tabellarisch erläutert. Die Erbanalyse läßt erkennen, daß die Gene der Abwehrreaktionen ihre spezifische Wirkung in der Regel auch in den Bastarden beibehalten. Die große Zahl der vorhandenen Abwehrkräfte der Reben gegen Reblaus bietet neben der überragenden Leistungsstärke einzelner Abwehrfaktoren bestimmter Rebensorten sichere Gewähr für den schließlichen Sieg der Immunitätszüchtung. Blunck (Bonn).

Börner, C. und Bramstedt, F.: Prüfung von Mitteln und Verfahren zur direkten Reblausbekämpfung. — Ebenda, 87.

Die Entseuchung belaubter Versandreben mittels Derris-Präparaten hat bei einem Mittel zu empfindlichen Beschädigungen geführt, sodaß in Zukunft für diesen Zweck nur das Derris-Mittel Kontrainsektenwürger der Firma Vogger-Geisenfeld zugelassen ist. Blunck (Bonn).

Bramstedt, F.: Untersuchungen zur Bekämpfung der Obstmade (und anderer berüsselter Kleinschmetterlinge) durch Giftköder. — Ebenda, 89.

Die Falter der Obstmade *(Carpocapsa pomonella)* starben in Laboratoriums- und in Beutelversuchen im Freien nach Aufnahme eines Derris- oder Arsenköders binnen 5 Tagen ab. Der Erfolg der Köderspritzung zur Abtötung der Vollkerfe ist noch etwas größer als bei der üblichen Arsenspritzung zur Vergiftung der Larven. Blunck (Bonn).

Körting, —: Bekämpfung der Möhrenfliege. — Ebenda, 102.

Psila rosae hat in Mitteldeutschland 2 sich stark überschneidende Bruten. Ein Teil der Puppen liegt über. Blunck (Bonn).

Langenbuch, —: Bekämpfung der Maulwurfsgrille. — Ebenda, 102—103.

Bei Versuchen zum Ersatz des Köderstoffes im Zinkphosphid-Bruchreis erwiesen sich gegen *Gryllotalpa vulgaris* gequetschte Kartoffeln als besser denn ein Kleie-Kükenfuttergemisch. Blunck (Bonn).

Hähne, —: Bekämpfung des Bohnenkäfers *Bruchus obtectus*. — Ebenda, 103.

Die Bohnensorten werden von *Bruchus obtectus* unterschiedlich befallen. Die Trockenbeizmittel Ceresan und Germisan gewährten vollkommenen Schutz. Blunck (Bonn).

Speyer, W.: Untersuchungen über tierische Obstschädlinge und ihre Bekämpfung. — Ebenda, 104—105.

Selbst dort, wo im niederelbischen Obstbaugebiet die Einbürgerung der Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* Hal. gut gelungen ist, kann wenigstens im Frühsommer und im Spätherbst auf Miteinsatz chemischer Mittel zur Bekämpfung der Blutlaus nicht verzichtet werden. — Gegen allgemeine Einführung der Dinitro-o-kresol enthaltenden Spritz- und Stäubemittel als Winterspritzmittel im Obstbau werden trotz ihrer hohen insektiziden Wirkung aus gesundheitlichen Gründen und wegen der starken Färbekraft der Mittel erhebliche Bedenken erhoben. Das Baumimpfmittel von W. Ilisch hat sich erneut gegen Blutlaus, *Fusicladium* und *Monilia* als wirkungslos erwiesen. Blunck (Bonn).

Zillig, H.: Beobachtungen über den Einfluß der Witterung auf das Auftreten der Rebenfeinde. — Ebenda, 107—108.

Zwecks Ersparung unnötiger Bekämpfungsmaßnahmen muß bei ungünstiger Witterung die Beobachtung des Mottenflugs beim Traubenwickler durch Überwachung der Eiablage ergänzt werden. Blunck (Bonn).

Kaufmann, —: Untersuchungen über den Klee-Blattkäfer (*Phytonomus punctatus*). — Ebenda, 111—112.

Verfasser berichtet über biologische Beobachtungen an *Phytonomus punctatus*. Die Käfer legen nicht nur im Herbst und bei günstiger Witterung im Winter, sondern auch noch im nächsten Frühjahr auf Klee- und Luzernefeldern Eier ab. Auch Eier und Larven überwintern. Im Laboratorium konnten zwei Generationen im Jahre erzielt werden, im Freiland wird aber nur eine volle Generation jährlich erwartet. Im Gegensatz zu *Phytonomus*

punctatus ist *Ph. variabilis* ein Sommerbrüter. Beide Arten wurden in bezug auf Abhängigkeit der Entwicklungsdauer von Temperatur und Feuchtigkeit sowie des Nahrungsbedarfs der einzelnen Stadien eingehend vergleichend untersucht. Aus den Eiern von *Ph. punctatus* wurde *Anaphoidea luna* Girault erzogen. Die Parasitierung war schwach und weit geringer als bei *Ph. variabilis*. Blunck (Bonn).

Riggert, —: Beobachtungen über den Massenwechsel der Maikäfer. — Ebenda. 112.

In Ostholstein wurde der Massenwechsel des Maikäfers untersucht. Die Mortalität der Eier und zunächst auch der Jungengerlinge war gering. Auf Winterroggen und Weide setzte jedoch zwischen dem 13. September und dem 3. November ein Massensterben der jungen Larven ein, durch das schätzungsweise 80—90 bzw. 60—70% der Brut vernichtet wurden. (Die Untersuchungen beziehen sich augenscheinlich auf *Melolontha melolontha*. — Ref.) Blunck (Bonn).

Riggert, —: Ölfruchtschädlinge. — Ebenda, 112—113.

In Schleswig-Holstein übertrifft der Schaden durch den Kohlschotenrüßler (*Ceutorrhynchus assimilis*) zur Zeit den des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus*) erheblich und nimmt noch zu. Der Schotenbefall stieg in Ostholstein von durchschnittlich 10—20% des Vorjahres auf 30—50% und wiederholt auf 70—80%, was einem Ernteausfall von ungefähr 20% entspricht. Blunck (Bonn).

Schuch, —: Über den Hausbockkäfer. — Ebenda, 114—115.

Das Holz muß nach dem Fällen zunächst einen Reifungsvorgang durchmachen, um als Nahrung für die Larven von *Hylotrupes bajulus* geeignet zu werden. Der größte Nahrungswert wird aber bereits in den ersten Jahren nach dem Fällen, bei Fichte sogar schon nach wenigen Monaten erreicht, wenn das Material inzwischen lufttrocken geworden ist. In gleicher Weise wie Fichtenholz gelagertes Kiefernholz sagte den Larven weniger gut zu, vielleicht infolge höheren Gehalts an Harz. Die Ergebnisse der Fütterungsversuche stimmen zu dem Befund, daß neue Gebäude stärker anfällig gegen den Hausbockkäfer sind als alte. Blunck (Bonn).

Maercks, H.: Untersuchungen über Massenwechsel und Bekämpfung schädlicher Tipuliden. — Ebenda, 131—133.

Untersuchungen an der 1937 in Oldenburg i. O. gegründeten Fliegenden Station der Biologischen Reichsanstalt ergaben, daß auf den Moorländereien des Weser-Ems-Gebiets im Jahre 1938 die Sumpfschnake *Tipula paludosa* Meig., auf den Marschböden der Küstengebiete die gefleckte Schnake *Pales maculata* Meig., die sich in Flugzeit und Eientwicklung von der Sumpfschnake unterscheidet, am stärksten vertreten war. Im Herbst 1937 flogen die Herbstschnake *Tipula czizeki* de J. und die im weiblichen Geschlecht kurzflügelige *Tipula pagana* Meig. auf Moorländereien stark. Die Kohlschnake *Tipula oleracea* L. trat dagegen im allgemeinen nur schwach auf. Die Eiproduktion betrug in der Regel bei *T. paludosa* 550, bei *T. oleracea* 850, bei *P. maculata* 100, maximal aber bei *T. paludosa* und *T. oleracea* 1300, bei *P. maculata* 180. Eier und Junglarven von *T. paludosa* sind nur bei 100% relativer Feuchtigkeit lebensfähig. Für *T. paludosa* und *T. oleracea* sind Salat, Sumpfschotenklee und Weißklee, nicht aber Winterroggen besonders günstige Futterpflanzen. Bei Fütterung mit Hafer waren Entwicklungs-

verzögerung und Sterblichkeit groß. Auch Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Wiesenlieschgras, Deutsches Weidelgras und Knaulgras waren schlechte Futterpflanzen. Trockene und kalte Frühjahrswitterung führte zu vollständigem Versagen der Giftköderbekämpfung. Eier und Junglarven von *T. paludosa* wurden in Topfversuchen mit Kalkstickstoff 300 kg/ha bis zu 100% abgetötet. Hederich-Kainit 1500 kg/ha bewirkte bei kurz vor dem Schlüpfen stehenden Eiern dagegen nur Abtötung von 86%.

Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Beiträge zur Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung. — Forschungsdienst **10**, 67—80, 1940. (Vortrag, gehalten auf der Arbeitstagung der Reichsarbeitsgemeinschaft „Gartenbau" in Hohenheim bei Stuttgart am 16. August 1939.)

Der Besatz der Flächen mit Engerlingen schwankt mit der Kulturart erheblich (Beispiele). Der Kampf hat sich gegen die Imago zu richten. Bereits früher vom Verfasser geschilderte Bekämpfungsversuche (Groß-Kiesow, Dambeck, Haideburg, s. Verh. Int. Kongr. Ent. Berlin **3**, 1939) werden erörtert. Versuche bei Meißen (s. Noll u. Händler, D. kranke Pflanze **17**, 82—88, 1940; Ref. diese Ztschr., S. 50) und im Anhalt (durchgeführt durch Langenbuch-Aschersleben, Becker-Bernburg und Maibaum-Ballenstedt) erwähnt (Bestäubungen im Bienwald sind nicht unterblieben, Ref.; s. Thielmann, Forstwiss. Centralbl. **61**, 562—580, 599—600, 1939; Ref. diese Ztschr. **50**, S. 428). Der Eindruck bei allen Bestäubungen ist der, daß sie zu vollen Erfolgen geführt haben. Als Stäube- wie als Spritzmittel haben u. a. die Präparate 2252 bzw. 2150 (Nirosan) der I.G.-Höchst gut abgeschnitten, jedoch wurde das Laubwerk von den Käfern unerwünscht stark befressen. Um fraßvergrämend zu wirken, kam ein Mischpräparat von Nirosan mit 0,02% Dinitro-ortho-Kresol mit Erfolg zur Anwendung. Vor Maikäferfraß schützt 1% iges Tetramethyldiuramdisulfid. Schwefelkalkbrühe versagte. Die Verhinderung der Eiablage durch chemische Mittel und die Vernichtung der Engerlinge durch Bodenentseuchung, bei der sich nur Schwefelkohlenstoff und Präparat „M" bewährten, werden besprochen. Auf ein neues maschinelles Entseuchungsgerät wird hingewiesen. Leider werden die mitgeteilten Ergebnisse nicht in Beziehung zur Literatur gebracht. Neu (Bonn).

Thiem, H.: Über die bisherige Leistung der Maikäferbekämpfung mit staubförmigem Dinitro-ortho-kresol. — Forstwiss. Centralbl. **62**, 49—54, 1940.

Einige der in der Literatur niedergelegten Bestäubungsversuche werden erneut besprochen und z. T. ergänzt durch Angaben über den nach der Bestäubung vorgefundenen Engerlingsbestand. Das Bestäubungsverfahren mit Dinitro-o-kresol habe seine Bewährungsprobe bestanden, die eigentliche Ausgestaltung stände nun bevor. Neu (Bonn).

Mehl, S.: Die häufigsten Schädlinge des landwirtschaftlichen Getreidespeichers mit besonderer Berücksichtigung des Kornkäfers (*Calandra granaria* Linne). 73 S., XXIV Tafeln mit 80 Abb. Dr. F. P. Datterer u. Cie., Verlagsanstalt München, 1940.

Seiner wirtschaftlichen Bedeutung entsprechend wird der Kornkäfer, *Calandra granaria* L., am ausführlichsten behandelt. Sein Aussehen, die Ernährung, Entwicklung und Abhängigkeitsverhältnisse von der Umwelt, der angerichtete Schaden, die natürlichen Feinde und die Feststellung des Befalles werden eingehend geschildert. Daran schließen sich Angaben über

Befallsbilder anderer Getreideschädlinge. Aufgeführt werden weiter Käfer, die oft als Gefolge des Kornkäfers auftreten, wie Reismehlkäfer, Vierhornkäfer, Getreideplattkäfer u. a. Schädlinge wie der Maiskäfer *Calandra zeamais* Motsch. und der Reiskäfer *Calandra oryzae* L., der Khaprakäfer *Trogoderma granarium* Everts werden ausführlicher behandelt. Es folgen Angaben über die hauptsächlichsten Samenkäfer, *Bruchidae*, sowie über die Spitzmäuschen, *Apioninae*, welche gleichfalls unreife Leguminosensamen befallen. Daran schließen sich Angaben über die verschiedenen Arten der Erbsenwickler, *Grapholitha*. Einen breiteren Raum nehmen wieder die am Getreide schädlichen Motten ein, von denen die Kornmotte, *Tinea granella* L., am eingehendsten behandelt wird. Weiter wird über Aussehen und Lebensweise berichtet von der Schleusenmotte, *Tinea cloacella* Hw., der Getreidemotte, *Sitotroga cerealella* Olivier, der Kleistermotte, *Endrosis lacteella* Schiffm., der Samenmotte, *Hofmannophila pseudospretella* Stainton, der Dörrobstmotte, *Plodia interpunctella* Hb., der Heu- oder Kakaomotte, *Ephestia elutella* Hb. der Mehlmotte, *Ephestia kühniella* Zeller, dem Mehlzünsler, *Pyralis farinalis* L., dem Purpurmehlzünsler oder Kleeheuzünsler, *Hypsopygia costalis* F., dem Samenzünsler, *Aphomia gularis* Zeller, dessen Raupe besonders eingehend beschrieben wird, von der Reismotte, *Corcyra cephalonica* Stainton und dem Heuspanner, *Acidalia herbariata* F. — Den Abschluß bildet ein umfangreiches Schrifttumsverzeichnis. — Die Zusammenstellung dieser Speicherschädlinge unter eingehender Schilderung ihres Aussehens, ihrer Entwicklung und Lebensweise wird allen daran interessierten Kreisen willkommen sein. Auf das Bildmaterial muß dabei besonders hingewiesen werden.

Kunike (Berlin-Dahlem).

Bericht über die Tagung der „Arbeitsgemeinschaft zur wissenschaftlichen Förderung der Hausbockkäfer-Bekämpfung" im Staatlichen Materialprüfungsamt in Berlin Dahlem (27. VI. 1938). Zusammengestellt von W. Trappmann. — Arb. physiol. angew. Ent. **5**, H. 4, 297—364, 1938.

Der Tagungsbericht enthält eine Teilnehmerliste, kurze Wiedergabe der Eröffnungsansprache des Vorsitzenden, Präs. Dr. Riehm, 10 Vorträge von Teilnehmern, einen Überblick über die Aussprache und eine Entschließung der Arbeitsgemeinschaft, die den interssierten Ministerien und Behörden zugegangen ist. Besonders hinzuweisen ist auf die Schlußworte von Franzke (Kiel), die den Stand des Hausbockproblems Mitte 1938 kurz und treffend kennzeichnen. In erweitertem Maße gilt das auch von den Vorträgen. Sie betreffen die Untersuchungsmethodik von Holzschutzmitteln (Schuch, Schulze, Motzkus, Becker). Kaufmann zieht aus der Reichsstatistik die Folgerung, daß eine ernste Bedrohung des gesamten Gebäudebestandes und damit des Volksvermögens vorliegt, die einen gesetzlichen Eingriff des Reiches oder der Länder erfordert. In einem anderen Vortrage berichtet er über die Bewertung von insektiziden Holzschutzmitteln auf Grund von Großversuchen. Hespeler und Kerkow verbreiten sich über die Verwertung der in Lübeck bzw. Hamburg gemachten Erfahrungen bei der Hausbock-Bekämpfung im Reich. Die Beziehungen des Holzschutzes in Gebäuden zur Hygiene behandelt Schwarz. Schließlich werden von Schuch die Ergebnisse ernährungsphysiologischer Untersuchungen über den Hausbock bekannt gegeben. (Gesetzgeberische Maßnahmen sind bis heute noch nicht erfolgt, nur die Provinz Schleswig-Holstein erhält einen Reichszuschuß zur Behandlung schwerer Hausbockschäden. Ref.) Neu (Bonn).

Schuch, K.: Zur Hausbockkäferbekämpfung. — Holz als Roh- und Werkstoff **2**, 235—238, 1939.

Die Arbeit bringt neuere Gesichtspunkte zur Bekämpfung des Hausbocks insofern, als sie das Lageralter des Holzes berücksichtigt wissen will, das von Einfluß auf die Anfälligkeit ist. Das wird durch Befallsnachweise und ernährungsphysiologische Untersuchungen bewiesen. Die Folgerungen für die Praxis der Bekämpfung werden erörtert. Neu (Bonn).

E. Höhere Tiere.

Thiem, H. und **Sy, M.:** Untersuchungen zur Verhinderung von Vogelschäden in der Landwirtschaft durch Anwendung fraßabschreckender Mittel. — Wissenschaftl. Jahresber. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 1938. Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940, 12—13. (Sonderdruck aus Ldw. Jahrb. **90**, Hft. 2.)

Auf Grünlinge entwickeln Antimontrioxyd, Wildverbißteer, Naphtholgelb-S, Anthracen, Phenothiazin, Tetramethylthiuramdisulfid und zitronensaures Kalzium, auf Stare Corbin und Naphtholgelb-S vergällende Wirkung. Tauben sind gegen Vergällungsmittel außerordentlich empfindlich.

Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Beiträge zur Bekämpfung von Sperlingsplagen. — Ebenda, 13—14.

Die Dahlemer Sperlingsfalle leistete im Fang von Grünlingen und Sperlingen etwa das Gleiche wie die Falle System Schwing. Mitgefangene Meisen können sich aus ihr aber wieder befreien. Blunck (Bonn).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache.

Orth, — und Noll, —: Die Wurzelfäule der Tomate. — Wissenschaftl. Jahresber. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. 1938. Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940, 100—102. (Sonderdruck aus Ldw. Jahrb. **90**, Hft.2.)

Es wird eine durch rasches Welken des ganzen Sprosses und durchgehende intensive Bräunung der Wurzeln gekennzeichnete, in Aschersleben und bei Magdeburg in zunehmendem Maße auftretende „Wurzelfäule" beschrieben. Die Verfärbung kann sich 5—10 cm in den oberirdischen Stengelteil fortsetzen. Befallene Pflanzen sterben ab. Die Krankheit übertrifft an Bedeutung die Stengelfäule. In zersetzten Wurzeln wurden Sklerotien von *Colletotrichum atramentarium* gefunden, Infektionsversuche blieben aber ohne Erfolg. Die Krankheit scheint mit ungünstigen Anzuchtbedingungen zusammenzuhängen. Blunck (Bonn).

VII. Sammelberichte.

Riehm: Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Wissenschaftlicher Jahresbericht 1938. Berlin 1940. 146 S. Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. — (Sonderdruck aus Landwirtschaftliche Jahrbücher **90**, 1940, 199—344.)

Nach einer vom Präsidenten gegebenen Einleitung über Tagungen, Kongresse, Gastbesuch und eigene Veröffentlichungen der Anstalt erstatten die wissenschaftlichen Mitarbeiter des Mutterinstituts und seiner Außenstellen in einer Fülle von Einzelartikeln (202!) in gedrängtester Kürze Bericht

über ihre Arbeiten. Man gewinnt den Eindruck, daß es kaum eine heute für Deutschland noch ungeklärte phytopathologische Frage von Bedeutung gibt, an deren Lösung die Reichsanstalt nicht z. Zt. mitwirkt, und daß auf vielen Gebieten wertvolle Ergebnisse im Reifen sind. Unter den Grundproblemen schiebt sich mehr und mehr die Virusforschung in den Vordergrund. Fortgeführt sind unter den allgemeinen Aufgaben die Arbeiten über Sortenkunde, Sortenresistenz, Immunitätsfragen, Kältetod der Pflanzen, Unkrautbekämpfung, Massenwechsel der Insekten, Vogelschutz und vor allem die Mittel- und Geräteprüfung (234 Mittel). In Bezug auf einzelne Krankheiten und Schädlinge liegen u. a. neue Angaben vor über Maikäfer und Engerlinge, ferner im besonderen bei Getreide über Frosthärte, Urbarmachungskrankheit, Fußkrankheiten, Rostpilze, Hafer-Nematoden und Weizenwanzen, bei Kartoffeln über Abbau, Eisenfleckigkeit, Schorf, *Rhizoctonia*, *Alternaria solani*, Krebs, *Phytophthora infestans*, Nematoden und Kartoffelkäfer, bei Rüben über Schosserneigung, *Cercospora beticola* und *Piesma quadratum* Fieb., bei Leguminosen über Fettfleckenkrankheit der Bohnen, Mosaikvirus der Sojabohne, Blattschüttekrankheit der blauen Lupine, Lupinenmehltau (*Erysiphe pisi* DC.), *Pythium*-Arten als Erreger von Lupinen-Fußkrankheit, *Ascochyta medicaginis* Fuck. als Ursache von Stengel- und Blattflecken sowie *Verticillium albo-atrum* als Erreger einer Welkekrankheit bei Lupine und über *Colletotrichum trifolii* an Serradella, bei Raps und Rübsen über Mosaikkrankheit, *Sclerotinia sclerotiorum* Sacc. et Trott. *Typhula variabilis* Rieß, Rapsglanzkäfer, Kohlschotenrüßler und Rapserdfloh, bei Lein über *Septoria linicola* Gar., *Polyspora lini* Lafferty und *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, bei Hanf über *Sphaerella cannabis* Röder, *Didymella arcuata* n. sp., bei Futterpflanzen über Klee-Blattkäfer (*Phytonomus punctatus*) und Tipuliden, bei Gemüse über Kohlhernie, Spargelrost und Möhrenfliege, bei Tomaten über *Didymella lycopersici* und eine neue, noch ungeklärte Wurzelfäule, bei Obst über Wurzelkropf, Himbeerrutensterben, *Fusicladium*, *Monilia*, Sägewespen (*Hoplocampa*), *Carpocapsa pomonella*, Sackträgermotten (*Coleophora* div. spec.), *Anthonomus pyri*, *Rhagoletis cerasi*, Blutlaus und Schildläuse, bei Reben über Markkrankheit, *Plasmopara viticola*, *Uncinula necator* und Reblaus, bei Forst- und Parkgewächsen über Ulmenkrankheit (*Graphium ulmi*), bei Zierpflanzen u. a. über Schwarzwerden der Maiblumentriebe und Kohlhernie bei Ziercruciferen, bei Speicher-, Vorrats- und sonstigen Nutzstoffschädlingen über *Bruchus obtectus*, *Hylotrupes bajulus* und Lepismatiden, bei Honigbienen über „Gutartige Faulbrut" und letale Arsendosis. Der Bericht schließt mit einem Verzeichnis der 317 im Jahre 1938 aus der Anstalt hervorgegangenen Veröffentlichungen. Über wichtige Beiträge des Jahresberichts wird im vorigen, in diesem und den folgenden Heften der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten auch gesondert berichtet, soweit über später veröffentlichte Artikel der Autoren hier nicht bereits referiert, der Jahresbericht also schon überholt ist. Möge der nächste Bericht der Anstalt ebenfalls und zeitiger der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können (vgl. diese Zeitschrift **50**, 47). Blunck (Bonn).

Pape, —: Untersuchungen über Zierpflanzenkrankheiten und -schädlinge. Ebenda, 117—118.

Bei Bekämpfungsversuchen gegen Löwenmaulrost zeitigten die kupferhaltigen Mittel wieder die beste Wirkung. An erster Stelle stand Kupferkalkbrühe bei Zusatz des Benetzungsmittels „Tezet 10 S". Die Sorten erwiesen sich als unterschiedlich anfällig. Aus gallenartigen Sproßanhäufungen

am Stengelgrund von *Chrysanthemum indicum*, *Chrysanthemum maximum*, *Asparagus sprengeri*, *Pelargonium zonale*, *Heuchera sanguinea* wurde *Phytomonas fascians* erzogen. Aus Blattflecken von *Zinnia elegans*, die gegen Herbst in Freilandkulturen schädlich werden, wurde eine pathogene *Alternaria*-Art isoliert. In einem ausgedehnten Anbauversuch blieben sämtliche Arten von *Matthiola* frei von Kohlhernie. Die Angabe, daß die Levkoje von der Krankheit befallen werden kann, wird daher angezweifelt. Als Ursache einer Milben-Blattkräuselkrankheit bei Zimmer-Aralien (*Fatsia japonica*) wurde eine vermutlich neue Art von *Tarsonemus* aufgefunden. Blunck (Bonn).

Zacher, Fr.: Das ABC des Vorratsschutzes gegen Schädlinge im Haushalt in Stadt und Land. — Verlag „Die Deutsche Tat" Berlin 1940. 32 S.

Das nach Art eines Allbuchs aufgemachte Heftchen bringt alphabetisch nach Stichworten geordnet in Kurzartikeln das Wichtigste, was die Hausfrau über Vorratsschutz wissen muß. Der Text ist trotz der knappen Fassung leicht verständlich gehalten und anschaulich bebildert. Das gilt auch besonders für das über Bekämpfungsmaßnahmen Gesagte. Vor einer Neuauflage ist Durchsicht auf sinnstörende Druckfehler nötig (vgl. „Staubmarke" statt Staubmaske). Blunck (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz.

Thiem, H. und **Sy, M.:** Gefährdung von Singvögeln durch arsenhaltige Pflanzenschutzmittel. — Wissenschaftl. Jahresber. Biolog. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtsch. 1938. Berlin, Reichsnährstand-Verlags-Ges. m. b. H. 1940, 10—11. (Sonderdruck aus Ldw. Jahrb., **90**, Hft. 2.)

Bei Arsenspritzungen im Obstbau besteht für die Vogelwelt keine Gefahr. Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Beiträge zum wirtschaftlichen Vogelschutz. — Ebenda, 13.

Intensiv betriebener Vogelschutz war im Privatforst Steinkrug bei Hannover nicht imstande, das Aufkommen von Eichenwickler- und Frostspannerplagen zu verhindern. Blunck (Bonn).

Tomaszewski, W.: Über die insektizide und phytotoxische Wirkung von Kalziumarsenaten mit verschieden hohem Gehalt an wasserlöslichen Arsenverbindungen. — Ebenda, 15—16.

Die phytotoxische Wirkung von Kalziumarsenat nimmt im allgemeinen mit steigendem Gehalt an wasserlöslicher Arsensäure zu. Das verhältnismäßig widerstandsfähige Kartoffellaub blieb noch bei einem Gehalt des Mittels von 7,5% an löslichem As_2O_5 unbeschädigt. Die Wirkung erwies sich bei Raupen von Goldafter, Nonne, Ringelspinner und bei Stabheuschrecken als unabhängig vom Gehalt der Präparate an löslichem As_2O_5 (0,9—7,5%), stieg bei Seidenspinnerraupen aber von 8% auf 88% Abtötung. Blunck (Bonn).

Fischer, W.: Laboratoriumsversuche über die Beeinflussung der Netzfähigkeit, Schwebefähigkeit und Regenbeständigkeit von Kalziumarsenatbrühen durch Hilfsstoffe. — Ebenda, 19.

Die Regenbeständigkeit von reinem Kalziumarsenat wird durch Gummi arabicum, Türkischrotöl und besonders Schmierseife stark, durch Kaseinkalk und Dextrin nicht, die Schwebefähigkeit durch Sulfitlauge und Gummi arabicum erhöht. Blunck (Bonn).

Fischer, W.: Vorarbeiten für die Normung von Pflanzenschutzmitteln. — Ebenda, 20.

Die Bewertung der Schwefelkalkbrühe nach Baumé-Graden ist als überholt anzusehen. Maßgebend ist der Gehalt an Polysulfidschwefel.

Blunck (Bonn).

Gößwald, K.: Versuche zur Vermehrung der roten Waldameise. — Ebenda, 52—54.

Zur Erhaltung der roten Waldameise *Formica rufa* L. ist in insektenarmen Zeiten das Vorhandensein von Rindenläusen als eiserner Bestand der Nahrung nötig. Die Rindenläuse, deren Exkremente von den Ameisen aufgenommen werden, verursachen im Wald keinen Schaden. Die Rassenstudien des Verfassers ergaben überraschend große biologische Unterschiede zwischen den verschiedenen Formen von *Formica rufa*. Für den Wald geeignet sind *Formica rufa rufa* L., *Formica rufa rufopratensis* große Form und kleine Form, nicht dagegen *Formica rufa pratensis* Retz. Die Unterschiede in den Lebensgewohnheiten der Rassen der roten Waldameise sind wahrscheinlich eine der Ursachen, warum früher die künstlichen Koloniegründungen oft mißlangen. Verfasser fand manche Ameisenvölker von Seuchen befallen, die in kurzer Zeit ein restloses Aussterben der Kolonie zur Folge haben. Als solche Krankheiten werden genannt Pilzinfektionen verschiedener Art, Befall mit Mermithiden, Schlupfwespen und Auftreten des Käfers *Clytra quadripunctata*, der die Eier der Ameisen frißt. Der Gesundheitszustand der Ameisenvölker muß also geprüft werden, bevor von einer Kolonie Ableger genommen werden.

Blunck (Bonn).

Thiem, H.: Über die Anwendung Dinitrokresol-haltiger Spritzmittel zur Winterbehandlung von Obstbäumen. — Ebenda, 64—66.

Auf die Kirschfruchtfliege *Rhagoletis cerasi* wirken dinitrokresolhaltige Mittel als Fraßgift noch in Konzentrationen von 0,20% tödlich. *Melolontha melolontha* geht unter günstigen Bedingungen bei Bespritzung mit solchen Lösungen ein, *Anthonomus pomorum* und *A. pyri*, wenn die Käfer von 0,1- und 0,2% igen Dinitro-o-kresol-Spritzlösungen getroffen werden. Gegen überwinternde Zweitlarven von *Eulecanium corni* erwiesen sich die dinitrokresolhaltigen Mittel im Laboratorium noch wirksamer als 8% iges Obstbaumkarbolineum. Ende September mit 0,5% Dinitro-o-kresol behandelte austernförmige Schildläuse (*Aspidiotus ostreaeformis*) waren Mitte Januar sämtlich tot. Im Laboratorium mit 0,25-, 0,4- und 0,5% igem Dinitro-o-kresol behandelte Eier von *Psylla mali* entließen keine Larven. Blutlauskolonien (*Eriosoma lanigerum*) wurden durch Mitte November ausgeführte Bespritzung mit 0,5% igem Dinitro-o-kresol weitgehend vernichtet. Anfang September im Laboratorium behandelte Eier von *Cheimatobia brumata* entließen bei Benetzung mit 0,4- bis 0,5% iger Dinitro-o-kresol-Lösung keine, bei Anwendung von 0,25% iger Lösung zu 5% Larven. Nackte Winterpuppen von *Cydia pomonella* wurden durch kurzes Eintauchen (1 Sekunde) in 0,3% ige Lösungen 100% ig abgetötet, im Gespinst eingetauchte Puppen durch Behandlung mit 1% igen Lösungen auf 15 Sekunden zu 96%, auf 20 Sekunden zu 100%. 0,4- und 0,5% ige Lösungen bewährten sich 1937/38 und 1938/39 gegen überwinternde Larven von Sackträgermotten (*Coleophora*). Die Bäume zeichneten sich später durch volle und gesunde Belaubung aus. Die dinitro-o-kresolhaltigen Spritzmittel sind in 0,4- und 0,5% iger Konzentration also den Obstbaumkarbolineen und den Baumspritzmitteln (emulgierte Obstbaumkarbolineen) überlegen.

Blunck (Bonn).

Borchert, —: Untersuchungen über Bienenkrankheiten. — Ebenda, 68.

Als Erreger der „Gutartigen Faulbrut" stehen drei bis jetzt unbekannt gewesene Species im Vordergrund. Die Wand der Honigblase der Biene ist für Arsen- und Eisensalze nicht durchlässig, wohl aber der Chitinpanzer. Bei Nachweis von 0,25 mmg metallischem Arsen im Körper der Biene ist deren Tod auf dieses Gift zurückzuführen. Blunck (Bonn).

Stapp, C. und Bucksteeg, W.: Untersuchungen zur Ermittlung von Testpflanzen zum biologischen Nachweis schädlicher Chloratmengen im Boden. — Ebenda, 71—72.

Bei der Suche nach einem biologischen Chloratreagenz im Boden wurde ermittelt, daß *Cannabis sativa*, *Solanum lycopersicum*, *Phaseolus vulgaris*, *Helianthus annuus* und eine *Tradescantia*-Art besonders empfindlich sind. *Helianthus annuus Bismarckianus* zeigt in leichteren und mittelschweren Böden noch bei Chloratkonzentrationen von 0,1 mg%, in schweren Lehmböden bei 0.3 mg% charakteristische Symptome. Blunck (Bonn).

Zillig, H. und Herschler, A.: Versuche mit im Weinbau verwendeten Spritzbrühen. - Ebenda, 109.

Die Haftfähigkeit von Arsenspritzmitteln erfuhr 1938 durch Zusatz von Cottonölseife keine Erhöhung. Blunck (Bonn).

Hartsuijker, Karel: Het wetenschappelijk onderzoek van Fungicieden. - Akad. Proefschrift Phytopatholog. Laboratorium Baarn 1940. 143 S.

So gut durchgebildet in einigen Sondergebieten, z. B. im Beizmittelwesen die Prüfungsmethodik ist, an einer zusammenfassenden Darstellung der bei der vergleichenden Prüfung von Fungiciden einzuschlagenden Methodik fehlt es bislang. Hier liegt ein Ansatz zur Schließung dieser Lücke vor. Verfasser unterstreicht nach einer historischen Einleitung unter Stützung auf McCallan, Martin etc. die Unzulänglichkeit der Feldversuche als Basis der Bewertung und fordert Laborversuche, die aber in der Praxis der Mittelprüfung bei uns in angew. Mykologie und Entomologie schon lange eine sehr wesentliche Rolle spielen. Auch daß dabei nicht nur die Wirkung der Mittel auf den Parasiten, sondern auch die Reaktion des Wirts und anderes mehr zu ermitteln ist, ist bekannt. Die Forderung, daß zwischen Benetzungsvermögen und Beständigkeit des Belags gegen Atmosphärilien unterschieden werden muß, ist aber mit Recht erneut unterstrichen. Die zugeordneten englischen und französischen, leider nicht auch die deutschen Fachausdrücke werden zitiert. Die Theorien über die bei dem Wirksamwerden der Fungicide sich vollziehenden chemischen Umsetzungen und ihre Ursachen werden diskutiert. Die atmosphärischen Einflüsse reichen zur Erklärung nicht aus, wahrscheinlich sprechen von der Pilzspore abgegebene Exkrete entscheidend mit, wie das von McCallan für die Kupferkalkbrühe schon bewiesen ist. Bei den eigenen Versuchen zur vergleichenden Mittelprüfung folgt der Verfasser im wesentlichen dem von McCallan entwickelten Verfahren, das aber in einzelnen Punkten technisch verbessert ist. Hohlgeschliffene, auf 25 × 25 mm geschnittene Objektträger werden zu 12 auf eine Glasplatte von 100 × 75 mm geklebt und dann zunächst mit dem Mittel, darauf gleich (direkte fungicide Wirkung) oder erst nach dessen Eintrocknen (prophylaktische Wirkung) mit der Sporenemulsion beschickt. Der Effekt wird in Prozenten der innerhalb 48 (24) Stunden auskeimenden Sporen ausgedrückt. Ein Teil der Keimproben wurde auf dem lebenden Blatt nach Färbung mit Fuchsin im durchfallenden Licht ausgeführt. Zur Ermittlung des Letaleffekts

wurden die Sporen auf einige Zeit in direkten Kontakt mit dem Mittel gebracht, dann abzentrifugiert und auf Kirschagar ausgesät. Tomkins Prüfungsverfahren wird als unnötig kompliziert abgelehnt. Bezüglich der zur Erzielung reicher Sporenbildung bei den als Testobjekten eingesetzten Pilzen zu wählenden Medien bringt Verfasser Neues. Die untersuchten Metallsalze werden in Bezug auf fungicide Wirksamkeit in absteigender Richtung folgendermaßen gestuft: *Ascochyta pisi* Hg > Cu > Ni > Cd > Zn, *Botrytis cinerea* Ni > Cu = Hg = Cd > Zn, *Cladosporium fulvum* Cu > Hg > Cd > Ni = Zn, *Helminthosporium sativum* Cu > Hg > Cd > Ni > Zn, *Venturia inaequalis* Cu = Hg > Cd > Ni > Zn, *Venturia pirina* Cu > Hg > Cd > Ni > Zn. *Septoria apii graveolentis* Cu > Cd > Hg > Ni > Zn. *Phytophthora infestans* (direkte Keimung) Hg > Cu > Cd = Ni > Zn. *Phytophthora infestans* (indirekte Keimung) Hg > Ni > Cu = Cd = Zn. Keins der geprüften Metallsalze kann Kupfersulphat in der Wirkung ersetzen, als Spritzmittel auch $HgCl_2$ nicht. Anorganische Ersatzmittel für die Kupferverbindungen werden sich also wahrscheinlich nicht finden lassen, die Suche nach geeigneten organischen Präparaten ist aber fortzusetzen. Unter den Schwefelpräparaten schnitten die Polysulphide am besten ab, besonders in Bezug auf direkte fungicide Wirkung. Polysulphide (1%) in Kombination mit Bleiarsenat (0,1%, 0,3%, 0,5%) wirkten etwas besser als Sulphide allein. Kalkzusatz schwächt die Wirkung der Polysulphide etwas ab, Eisensulphat erhöht sie. Die Arbeit schließt mit einem 200 Titel umfassenden Literaturverzeichnis.

Blunck (Bonn).

Trappmann, W.: Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge. — Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Flugblatt 165-169. 20. Aufl. Juni 1940.

Die Neuauflage ist gegen die kaum 2 Jahre zurückliegende vorige Fassung erheblich, nämlich von 30½ auf reichlich 39 Seiten erweitert. Der darin zum Ausdruck kommende Fortschritt in unserem Rüstzeug zur Bekämpfung tierischer Schädlinge spiegelt sich einmal in der Zunahme der vom Deutschen Pflanzenschutzdienst als vollwertig anerkannten Handelsmittel, vor allem bei den Derris-Stäubemitteln, den Pyrethrum-Derris-Spritzmitteln, den Quassia-Spritzmitteln, den Raupenleimen und den Giftködern, dann aber auch in einer erheblichen Erweiterung der Liste der bekämpfbaren Schädlinge, unter denen allerdings mehrere Obstschädlinge erst jetzt aufgenommen wurden, gegen die wir schon länger nicht mehr wehrlos waren. Stärker erweitert wurden die Abschnitte über Erdbeerblütenstecher (*Anthonomus rubi*), Maikäfer, Engerlinge und Saatgutschädlinge. Die Zusammenziehung der Getreidefliegen in einen Abschnitt empfiehlt sich nicht, da die aufgeführten Maßnahmen nicht gegen jede der behandelten Fliegen wirksam sind. Von der Selbstherstellung chemischer Mittel wird, abgesehen von den Kupfervitriol-Kalkbrühen, als unwirtschaftlich mit Recht abgeraten.

Blunck (Bonn)

Beran, F.: Versuche zur Blausäurebegasung von Baumschulmaterial. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst **20**, 41—44, 1940.

Für ausreichende Blausäurewirkung gegen *Aspidiotes perniciosus* ist es nicht erforderlich, daß das zu begasende Material längere Zeit vor der Behandlung auf die Begasungstemperatur gebracht wird. Die Pflanzen können auch im Winter unmittelbar aus dem Freiland in die Gaskammer gebracht werden. Mit 30 g Calcid je cbm wird *Asp. perniciosus* in einstündiger

Begasung auch an versandfertig in Strohpackung gehüllten Bäumen mit Sicherheit getötet. Durch Eosinzusatz zu Calcidtabletten kann begastes Pflanzmaterial auf einige Tage deutlich gekennzeichnet werden.

Winter (Bonn).

Kissel', F.: Über die Bestrahlung der Samen von Tomaten und anderen Gartenkulturen. — Konserven-, Obst- und Gemüseindustrie, Nr. 2, S. 34, 1938. (Russisch.)

Die Bestrahlung der Samen von verschiedenen Gemüsekulturen mit Ultrakurzwellen führte zu einer bedeutenden Steigerung der Erträge: bei Tomaten stellte sich der Ertrag auf den mit bestrahltem Saatgut bestellten Parzellen auf 217,0 dz/ha, auf den Kontrollparzellen dagegen nur auf 151,2 dz/ha; bei Gurken betrug der Mehrertrag nach der Bestrahlung 24% usw. Die bestrahlten Samen keimten in den meisten Fällen um 1—4 Tage früher als die nicht bestrahlten. M. Gordienko (Berlin).

Djemkin, A.: Die Beregnung des Hanfes. — Lein u. Hanf, Nr. 3, S. 28, 1938. (Russisch.)

In dem sehr trockenen Jahre 1936 bewirkte die Beregnung des Hanfes (mittelrussischer und italienischer Hanf) folgende Steigerung der Stroherträge: bei einer Beregnungsmenge während der ganzen Vegetationsperiode von 31 mm 0%, bei einer solchen von 62 mm 27% bzw. 41%, bei einer solchen von 125 mm 29,5% bzw. 60%, bei einer solchen von 225 mm 38% bzw. 85% und bei einer solchen von 500 mm 87% bzw. 202%. Sehr gute Resultate wurden auch mit Staubewässerung erzielt. M. Gordienko (Berlin).

Hensill, G. S. and Tihenko, V. J.: Mechanical and other factors affecting oil-spray deposits. — Journ. econ. Entom. **32**, 36—40, 1939.

Die Menge der Spritzrückstände von Ölemulsionen ist unter anderem von der Art der Herstellung der Emulsionen, von der Mischungsdauer, vom Druck der Spritzpumpe, von der Expositionsdauer der zu bespritzenden Oberfläche und von der Konstruktion der Spritzdüse abhängig. Auch Windströmungen und die Eigenschaften der bespritzten Oberfläche spielen eine Rolle. Dagegen bleiben Temperaturschwankungen, soweit sie in den normalen Grenzen liegen, ohne Einfluß. Daxer (Geisenheim).

Fischer, W.: Das Lohnsaatbeizwesen in Niedersachsen im Jahre 1938. — Als Handschrift gedruckt. Pflanzenschutzamt Hannover der Landesbauernschaft Niedersachsen, 5 S. (Eingegangen 1939.)

Die Schrift gibt einen Überblick über die Entwicklung des Lohnsaatbeizwesens im Gebiet der Landesbauernschaft Niedersachsens seit Erlaß der Verordnung über die Überwachung von Lohnbeizstellen (1935). Am 1. 1. 39 waren im Berichtsgebiet 470 Lohnsaatbeizstellen gegenüber 219 am 1. 1. 36 im Betrieb (d. h. je 1000 ha Getreideanbaufläche 0,74 Anlagen). Dabei handelt es sich vorwiegend um Trockenbeizgeräte (364), doch haben sich auch die Kurznaßbeizapparate (106) in letzter Zeit stärker durchgesetzt. Von dem gereinigten Getreide wurde etwa $^3/_4$, d. h. je Anlage durchschnittlich 414 dz, gebeizt. An Beizmitteln (Abavit-, Ceresan- und Germisan-Naß- bzw. Trockenbeize) wurden 1938 rund 191000 dz verbraucht. — Zur Überwachung der Lohnsaatbeizstellen werden diese jährlich mehrfach besucht und durch polizeiliche Probeentnahmen kontrolliert. Dabei zeigte sich, daß nur $^3/_4$ der Trockenbeiz- und etwas mehr als die Hälfte der Kurznaßbeizproben richtig behandelt war. Bisher wird im Gebiet erst etwa $^1/_5$ allen Saatgetreides gebeizt. Durch

bessere Ausnutzung der bestehenden Lohnsaatbeizstellen und Verdoppelung der Zahl der Anlagen könnte alles Getreide erfaßt werden.
v. Weiß-Wichert (Mainz).

Liebster, G.: Die Verwendung pyrethrum- und derrishaltiger Stäubemittel bei der Bekämpfung des Ackerbohnenkäfers *Laria* (*Bruchus*) *rufimana* Boh. — Anz. Schädlingsk., **16**, 15—18, 1940.

Pyrethrum-, Derris- und Pyrethrum-Derris-Präparate sind zur Bekämpfung des Ackerbohnenkäfers geeignet. Es kann aber nur dann Erfolg erwartet werden, wenn das Mittel mit dem sofort nach der Reife geernteten und gedroschenen Saatgut wie ein Trockenbeizmittel vermischt wird, da nur so die aus den Bohnen ausschlüpfenden Käfer erreicht werden. Wird die Ernte zu spät vorgenommen und das Dreschen auf die Monate Januar und Februar verschoben, so ist die Mehrzahl der Käfer schon ausgeschlüpft und hat ihre Winterquartiere außerhalb des Saatgutes bezogen, bevor die Bekämpfung einsetzt. Weidner (Hamburg).

Staudenmayer, Th. und Stellwaag, F.: Über die Wasserstoffionenkonzentration und das Pufferungsvermögen des Darmes von *Clysia ambiguella*, *Polychrosis botrana* und einigen anderen Insekten sowie ihres Futters. — Zeitschr. angew. Entom., **26**, 589—607, 1940.

Die Untersuchungen verfolgen den Zweck, durch genaue Kenntnis der Reaktionsverhältnisse im Darm verschiedener Insekten die Voraussetzungen für eine Toxikologie der Darmgifte zu schaffen. Es wurden daher die Wasserstoffionenkonzentration und das Pufferungsvermögen im Darm von *Clysia ambiguella*, *Polychrosis botrana*, *Pieris brassicae*, *Vanessa urticae*, *Dixippus morosus*, *Tenebrio molitor* und *Cetonia spec.* sowie im Futter der genannten Insekten bestimmt. Es ergaben sich keine Beziehungen zwischen dem pH des zu Brei verriebenen Futters und dem pH des Darminhaltes. Insbesondere bestanden bei *Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana* auffallend starke Unterschiede zwischen beiden Werten (7,63 für den Darminhalt; 2,99 für das Futter). Danach wird also das pH des Darminhaltes nicht oder nur kaum durch das Futter, sondern vor allem durch das Insekt bestimmt. Die Titrationskurven verlaufen desgleichen im Futterbrei steiler als im Darminhalt. Die Pufferung ist also im Darminhalt stärker als im Futter. Die Pufferung ist weiterhin in den Därmen hungernder Tiere von *Dixippus morosus* stärker als nach Fütterung. Offenbar ist die tatsächliche Pufferung im Darm die Resultante aus der Pufferung des Futters und dem Pufferungsvermögen des Darmes. Dabei wird aber die Pufferung und damit die Wasserstoffionenkonzentration im Darminhalt anscheinend kaum von der Art des Futters, sondern vor allem von den Darmausscheidungen bestimmt. Auffällig ist die weitgehende Übereinstimmung von *Cl. ambiguella* und *P. botrana*, die sich gegen Fraßgifte gleichsinnig verhalten, hinsichtlich des pH-Wertes sowie der Titrationskurve des Darminhaltes. Von den anderen untersuchten Insekten kommen die Raupen von *Pieris brassicae* den Verhältnissen bei den beiden Traubenwicklern am nächsten. Winter (Bonn).

Nolte, H.-W.: Kann der Puppenräuber (*Calosoma sycophanta* L.) eine Schädlingsplage beendigen? — Forstwiss. Centralbl., **62**, 135—138, 1940.

Der Puppenräuber konnte durch Zucht in Amerika zur Bekämpfung des Schwammspinners mit Erfolg eingesetzt werden. In Deutschland hat er noch keine Bedeutung erlangt. Neu (Bonn).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastraße 83.

Kurz-Rezepte für den Gartenbau

Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff

Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau Geisenheim a. Rh.

Zum Massenbezug geeignete Pflanzenschutz-Hefte im Rahmen dieser neuen Reihe:

Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen / Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen (3 Hefte: 1. Kernobst, 2. Steinobst, 3. Beerenobst) / Die Schorfkrankheit der Obstbäume / Schädlinge im Gewächshaus.

Preis jedes Hefts RM. -.45,

ab 20 Stück, auch gemischt, je RM. -.40, bei Mehrbezug billiger.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft (bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

„. . . Dies anschaulich, leichtfaßlich und mit zwingender Logik darzustellen, ist dem Verfasser in ausgezeichneter Weise gelungen, so daß wir es hier nicht etwa mit einem trockenen Geschichtskanon, sondern mit einer lebendig geschriebenen Darstellung des landwirtschaftlichen Geschehens zu allen Zeiten und in allen Phasen des historischen Ablaufs unserer völkischen Entwicklung zu tun haben . . ."
„Deutsche Landeskultur-Zeitung", Berlin. 8. Jahrg., Heft 11.

„. . . Die fruchtbare Verbindung von stark entwickeltem Sinn für historische Tatsachen und theoretische Erörterungen mit weitem Überblick über die Arbeitsgebiete benachbarter Wissenschaften lebt in dem Buche Krzymowskis. . . . Es ist klar geschrieben, und der Leser empfindet wohltuend die abgewogene, nirgends einseitige Stellungnahme. . . . Ein vorzügliches Buch . . ."
Dr. Gottfried Pfeifer, Professor an der Universität Bonn in der **„Zeitschrift für Erdkunde"**, Heft 3/4, 1940.

Deutsche Gartenkunst. Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. und Dr. M. Schmidt, Abt.leiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2.60.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—. Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—. Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

*) *Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–60 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Biologen, Landwirte, Gärtner u. a. Von Dr. O. v. Kirchner, früher Professor der Botanik an der landw. Hochschule Hohenheim. 3. Auflage. Geb. *RM* 16.20.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: Getreidearten. 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe *RM* 14.40.

Zweite Serie: Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter. 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: Wurzelgewächse und Handelsgewächse. 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: Gemüse- und Küchenpflanzen. 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: Obstbäume. 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: Weinstock und Beerenobst. *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. *RM* 1.50, ab 20 Stück je *RM* 1.35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Vorstand des Instituts für Pflanzenkrankheiten, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. *RM* 2.—, ab 20 Stück je *RM* 1.80.

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 25 Textabbildungen. Geb. *RM* 2.70.

Hievon liegt eine Wandtafelausgabe (2 Tafeln) zum gleichen Preis vor.

Schutz der Weinrebe gegen Frühjahrsfröste. Von Professor Dr. G. Lüstner und Dr. E. Molz. Mit 27 Abbildungen. *RM* 2.70.

Schutz vor Frostschäden ist auch behandelt im Rahmen der Schrift **Wetterkunde für Gärtner, Weinbauern und Landwirte.** Von Reg.-Rat Dr. Otto W. Keßler, Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier. Mit 41 Abbildungen. Preis *RM* 2.—, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Heinrich Gasow, Leiter der Vogelschutzwarte Altenhundem i. Westf. Mit 26 Abbildungen. Preis *RM* 1.85, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.
Verantwortlich für Anzeigen: Eugen Ulmer, Stuttgart.